

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-016821

(43)Date of publication of application : 18.01.2002

---

(51)Int.Cl. H04N 5/20

H04N 1/393

H04N 1/407

H04N 5/76

H04N 9/73

// H04N101:00

---

(21)Application number : 2001-078366 (71)Applicant : FUJI PHOTO FILM

CO LTD

(22) Date of filing : 19.03.2001 (72) Inventor : TAKEMOTO FUMITO

---

(30) Priority

Priority number : 2000130526

Priority date : 28.04.2000

Priority country : JP

---

(54) METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING IMAGE AND RECORDING

MEDIUM HAVING RECORDED PROGRAM FOR IT

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To get a higher quality of processed image by removing the influence by gray level property in every kind of digital cameras from the image date acquired by digital camera.

SOLUTION: For image data D0, first a kind-of-machine gray level property absorbing processor 8-a absorbs the kind-of-machine gray level property of a digital camera by gray level correction curve C1 for every kind of machines, thereby obtaining image data independent of the kind of digital camera. For this image data, an AE/AWB processor 8-b compensates the quantity of exposure, and a gray level correction processor 8-c compensates the gray level for printing. As a result, the analysis performance of the AE/AWB becomes stable, so a high quality of processed image can be obtained.

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]In an image processing method which performs gradation change processing to image data acquired with a digital camera, and obtains processed image data, According to a model of digital camera which acquired said image data, a model gradation characteristic profile of a digital camera of this model is used, An image processing method characterized by performing said gradation change processing after performing pretreatment which absorbs the model gradation characteristic of said type of digital camera to said image data and performing auto exposure control management and/or automatic white balance regulated treatment to image data after this pretreatment.

[Claim 2]The image processing method according to claim 1, wherein information showing a model of said digital camera accompanies image data acquired with this digital camera.

[Claim 3]The image processing method according to claim 1, wherein it is possible for the manual input of the information showing a model of said digital camera to be carried out.

[Claim 4]An image processing method of three given in any 1 paragraph from claim 1 characterized by using a default model gradation characteristic profile when information showing a model of said digital camera is unknown.

[Claim 5]An image processing method of four given in any 1 paragraph from

claim 1 performing said pretreatment after image data acquired with said digital camera is compressed and thawing this image data.

[Claim 6]An image processing method of five given in any 1 paragraph from claim 1, wherein it is possible to receive image data acquired with said digital camera through a network.

[Claim 7]An image processing method of six given in any 1 paragraph from claim 1, wherein image data which performs said gradation change processing is image data which performed and obtained a reducing process to original image data acquired with said digital camera.

[Claim 8]An image processing device which performs gradation change processing to image data acquired with a digital camera, and obtains processed image data, comprising:

A memory measure which memorizes a model gradation characteristic profile for every model of digital camera.

An input means which inputs information showing a model of digital camera which acquired said image data.

A model gradation characteristic absorption means which chooses a model gradation characteristic profile corresponding to this model from said memory measure according to a model of digital camera inputted by this input means, and performs pretreatment which absorbs the model gradation characteristic of

a digital camera to said image data using this profile.

A light exposure and/or a white-balance-correction means of performing auto exposure control management and/or automatic white balance regulated treatment to image data to which said pretreatment was performed, A gray-level-correction means to perform gradation change processing to image data obtained by said light exposure and/or a white-balance-correction means.

[Claim 9]The image processing device according to claim 8 being a means to read a model of digital camera in which information showing a model of said digital camera accompanies image data acquired with said digital camera, and said input means accompanied this image data.

[Claim 10]The image processing device according to claim 8, wherein said input means is able to carry out the manual input of the information showing a model of said digital camera.

[Claim 11]Said memory measure has also memorized a default model gradation characteristic profile, An image processing device of ten given in any 1 paragraph from claim 8 being what performs said pretreatment using said default model gradation characteristic profile when information as which said model gradation characteristic absorption means expresses a model of said digital camera is unknown.

[Claim 12]An image processing device of 11 given in any 1 paragraph from claim 8 provided with a decompression means which image data acquired with said digital camera is compressed, and thaws this image data and with which said pretreatment is presented.

[Claim 13]An image processing device of 12 given in any 1 paragraph from claim 8 provided with a reception means which can receive image data acquired with said digital camera through a network.

[Claim 14]An image processing device of 13 given in any 1 paragraph from claim 8, wherein image data which performs said gradation change processing is image data which performed and obtained a reducing process to original image data acquired with said digital camera.

[Claim 15]In a recording medium which recorded a program for making a computer perform an image processing method which performs gradation change processing to image data acquired with a digital camera, and obtains processed image data and in which computer reading is possible, Said program receives said image data using a model gradation characteristic profile of a digital camera of this model according to a model of digital camera which acquired said image data, As opposed to image data which performed pretreatment which absorbs the model gradation characteristic of said type of digital camera, and was obtained by this pretreatment, A recording medium

having the procedure of performing said gradation change processing and obtaining processed image data after performing auto exposure control management and/or white balance adjustment processing and in which computer reading is possible.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the recording medium which recorded the program for making a computer perform the image processing method which performs processing which changes gradation to the image data acquired with the digital camera, a device, and an image processing method and in which computer reading is possible.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] It records on recording media, such as an internal memory in which the picture acquired by image pick-up was provided inside the digital camera as digital image data in the digital camera, and an IC card, Based on the recorded digital image data, the picture acquired by image pick-up on the

printer or the monitor can be displayed. Thus, when printing the picture acquired with the digital camera, having the same high-definition image quality as the photograph printed from the negative film is expected.

[0003]The digital camera comprises elements, such as an optical system (extracting a shutter, a stroboscope), an imaging system (CCD, signal-processing system), a control system (AE, AWB, AF), record/reversion system (compression/extension, memory control, display). And as a factor which affects the image quality of the picture reproduced among these elements, The color temperature of a strobe light, AE (auto exposure control) processing, AWB (automatic white balance adjustment) processing, A CCD color separation light filter, a pixel number, gray scale conversion, the matrix arithmetic processing that acquires luminosity/color-difference signal, etc. are mentioned, and he is trying to acquire digital image data which controls these factors in a digital camera and serves as a high definition reproduced image.

[0004]For this reason, in a digital camera, it has image processing functions, such as gray scale conversion, further, and to an AE function, an AWB function, and the digital image data acquired by this, since image processing has already been performed as mentioned above, it can input into a reproducing unit as it is, and a picture can be reproduced. However, in the digital camera, it may come to carry out AWB processing and AE and an AWB function may not usually be

added [ air entrainment and ] on the assumption that image data is reproduced on a monitor. Since there are also many in which image data is formed in the actual digital camera by the exposure of overexposure, an exposure undershoot, a stroboscope modulated light mistake, etc. which is not appropriate, When outputting to a printer, it is necessary to perform again air entrainment and AWB processing suitable for amendment and the print of gradation. Here, in order to distinguish from AE and the AWB function which are mounted in the inside of a digital camera, AE at the time of a printer output and AWB processing are called "printer AE / AWB processing."

[0005]Therefore, for example, as indicated to JP,11-220619,A, Average value is calculated for every each RGB color signal which constitutes the image data from a digital camera, an adjusted value is calculated so that this average value may turn into a desired value suitable for a print, and the method of amending a light exposure and a white balance based on this adjusted value is proposed.

[0006]On the other hand, as mentioned above, as a factor which affects the image quality of a reproduced image in a digital camera, The color temperature of a strobe light, AE (auto exposure control) processing, AWB (automatic white balance adjustment) processing, A CCD color separation light filter, a pixel number, gray scale conversion, the matrix arithmetic processing that acquires luminosity/color-difference signal, etc. are mentioned, these factors differ

according to a manufacturing maker, a model, etc. of digital camera, and gray scale conversion is deeply related to printer AE / AWB processing especially. In an above-mentioned method, the image data used for printer AE / AWB processing, For example, it is the picture which changed the original image data from a digital camera into the anti-logarithm, or it is the image data which carried out converted density further, and the image data which has a gradation characteristic for which all depend on the model of digital camera is made into the analytical object of printer AE / AWB processing.

[0007]Therefore, when performing air entrainment and AWB processing. It becomes difficult to calculate an adjusted value suitable for a print, since the image data used as an analytical object is a thing depending on the model of digital camera, and since it is necessary to once print with a printer and to correct trial and error, it is what has dramatically bad efficiency.

[0008]Then, as a method of performing image processing according to the model of digital camera, as it is in JP,11-220687,A, for example, When performing image processing to the image data acquired with the digital camera, according to the model of digital camera, a different image processing condition to the above-mentioned image data is decided, and the system which performs image processing according to the image processing condition is proposed.

[0009]In the field of printing, also when acquiring image data and making this

image data output to output units, such as a printer, with devices, such as a scanner, the processing which absorbs the gradation characteristic of a device is required. In this field, the model characteristic of a device is conventionally amended by two methods. In a one-eyed method, the profile for amending the gradation characteristic of various devices beforehand is memorized in the memory of the image processing device, and device species information is inputted into an image processing device from the exterior. An image processing device chooses a profile corresponding based on the inputted device species information, and performs gray level correction to image data. In the second method, the profile in which devices, such as a scanner, amend their own gradation characteristic with image data is outputted to an image processing device, and an image processing device performs gray-level-correction \*\*\*\* based on the profile attached to image data.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the system indicated to JP,11-220687,A, there is no description which performs printer AE / AWB processing according to the model of digital camera. In this system, when making a gradation change to image data, gradation change processing conditions are determined according to the model exception of digital camera, and the above-mentioned gradation change processing conditions are

performing simultaneously gray level correction according to model of a digital camera, and gray level correction suitable for a print. Therefore, what I will perform printer AE / AWB processing for to the image data by which gray scale conversion was carried out is not made, but the target image data has only the original image data of a digital camera inevitably. For this reason, since an adjusted value cannot be calculated appropriately and the effect of stable printer AE / AWB processing is not acquired, either, a high-definition reproduced image is unacquirable as a result.

[0011]This invention is made in view of the above-mentioned situation. It aims at providing the recording medium which recorded the image processing method which can perform processing which changes gradation so that an efficient high-definition reproduced image may be obtained to the acquired image data, the device, and the program for it irrespective of the models of digital camera.

[0012]

[Means for Solving the Problem]In an image processing method which an image processing method by this invention performs gradation change processing to image data acquired with a digital camera, and obtains processed image data, According to a model of digital camera which acquired said image data, a model gradation characteristic profile of a digital camera of this model is used, After performing pretreatment which absorbs the model gradation characteristic of

said type of digital camera to said image data and performing auto exposure control management and/or automatic white balance regulated treatment to image data after this pretreatment, said gradation change processing is performed.

[0013]Here with a "model gradation characteristic profile." An RGB density value and a RGB logarithmic exposure of image data which are translation data for amending a gradation characteristic which each model has, and were picturized and acquired with a digital camera, respectively A vertical axis, a table to which an input signal and an output signal were made for a value which may be a function which uses a horizontal axis and is expressed, and which carries out and is in said gradation characteristic curve to correspond -- a table -- it is easy to be natural even if the bottom is a look-up table (LUT).

[0014]Using said model gradation characteristic profile, with "pretreatment which absorbs the model gradation characteristic of said type of digital camera." By correcting image data acquired with said digital camera by said model gradation characteristic profile, it is the processing which obtains image data independent of the gradation characteristic of a model.

[0015]Information showing a model of said digital camera is made to accompany image data acquired with this digital camera, and it may be made to input, and may be made to carry out a manual input.

[0016]When information showing a model of said digital camera is unknown, the gradation characteristic of a model of said digital camera can be amended using a default model gradation characteristic profile. Here with "a case where information showing a model of said digital camera is unknown." A time of a manual input not being carried out, either, and information which expresses a model of said digital camera to image data acquired with said digital camera does not accompany, Cases in case there is no model gradation characteristic profile of a model applicable to a model of digital camera expressed using information showing a model of said digital camera incidental to said image data or a model of digital camera by which the manual input was carried out are meant. It is desirable to apply a high gradation characteristic profile of a possibility of being most adopted as a digital camera among model gradation characteristic profiles of an existing digital camera, as said default model gradation characteristic profile.

[0017]Since most image data acquired with a digital camera is compressed, it is preferred that it is also possible to thaw image data acquired with said digital camera as an image processing method of this invention.

[0018]As for an image processing method of this invention, it is preferred that it is possible to receive image data acquired with said digital camera through a network.

[0019]It is preferred to make image data which performed and obtained a reducing process into image data which performs said gradation change processing to original image data acquired with said digital camera.

[0020]As for an image processing device by this invention, this invention is characterized by that an image processing device which performs gradation change processing to image data acquired with a digital camera, and obtains processed image data comprises the following.

A memory measure which memorizes a model gradation characteristic profile for every model of digital camera.

An input means which inputs a model of digital camera which acquired said image data.

A model gradation characteristic absorption means which chooses a model gradation characteristic profile from said memory measure according to a model of digital camera inputted by this input means, and performs pretreatment which absorbs the model gradation characteristic of a digital camera to said image data using this model gradation characteristic profile.

As opposed to image data which has a gradation characteristic independent of a model of said digital camera obtained by said model gradation characteristic processing means, A gray-level-correction means to perform gradation change processing to image data obtained by a light exposure and a

white-balance-correction means of performing auto exposure control management and/or automatic white balance regulated treatment, and said light exposure and/or a white-balance-correction means.

[0021]Information showing a model of said digital camera is made to accompany image data acquired with said digital camera, It is desirable to read machine kind information of a digital camera which accompanied this image data by said input means, and it is more preferred that a manual input can be carried out from said input means.

[0022]A default model gradation characteristic profile has also memorized said memory measure, and as for said model gradation characteristic absorption means, when information showing a model of said digital camera is unknown, it is preferred that it is what performs said pretreatment using said default model gradation characteristic profile.

[0023]Since image data acquired with a digital camera is almost compressed, it is preferred to equip an image processing device of this invention with a decompression means which thaws said image data and with which said pretreatment is presented.

[0024]It is preferred to have a reception means which can receive image data acquired with said digital camera through a network.

[0025]In an image processing device of this invention, it is preferred to make image data which performed and obtained a reducing process into image data which is the target of said model gradation characteristic absorption means to original image data acquired with said digital camera.

[0026]An image processing method by this invention may be recorded on a recording medium in which computer reading is possible as a program for performing a computer, and may be provided.

[0027]In a described method, a device, and a program for it, Processing which absorbs the model gradation characteristic of a digital camera is performed to image data acquired with a digital camera, What is necessary is just to have the procedure of performing printer AE / AWB processing, and performing gradation change processing as suitable for picture reproducers, such as a printer, For example, in [ although it may be made to process as an above-mentioned procedure for every stage ] each stage of the above-mentioned processing, In [ do not actually process, decide conditions of processing of each stage, namely ] a model gradation characteristic absorption processing stage, printer AE / AWB processing stage, and a gradation change processing stage, It is easy to be natural even if it is made to perform image processing based on a processing condition which determined a model gradation characteristic absorption processing condition corresponding to each stage, printer AE and/or

printer AWB processing conditions, and gradation change processing conditions, and synthesized those conditions.

[0028]

[Effect of the Invention]In order to perform first pretreatment which absorbs the gradation characteristic of a model according to the model of digital camera which acquires image data according to this invention, printer AE / AWB processing, Since it is analyzable to the image data which has a gradation characteristic independent of the model of digital camera, the boosting performance of printer AE/AWB is planned, it has, and it becomes possible to obtain a high-definition reproduced image irrespective of the models of digital camera.

[0029]After absorbing the model gradation characteristic of a digital camera, printer AE / AWB processing is performed and it becomes possible not to be concerned with the model of digital camera but to obtain a high-definition reproduced image by request, in order to make a gradation change which was suitable for the print for every specific scene, for example.

[0030]Since the image processing method and device of this invention are made to perform pretreatment which chooses a model gradation characteristic profile and absorbs the gradation characteristic of the model of digital camera based on the information showing the model of digital camera, If the tag information which

expresses the model of digital camera to the image data acquired with the digital camera accompanies, image processing becomes possible and there is little data volume in a transmitting process. In the system which transmits and receives image data especially with a network, the burden to a network becomes light and the time of transmission and reception can also be shortened.

[0031]In this invention, since it can respond also when the information which expresses the model of digital camera to image data does not accompany if it also enables it to carry out the manual input of the information showing the model of digital camera, it is convenient.

[0032]If it is made to process using a default model gradation characteristic profile when the model of digital camera which acquired image data is unknown, the correspondence to the new model of digital camera, etc. will be attained.

[0033]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the embodiment of this invention is described, referring to drawings.

[0034]It is a schematic block diagram showing the lineblock diagram of the image processing device by a 1st embodiment of this invention in drawing 1. As shown in drawing 1, the image processing device 1 by this embodiment is provided with the following.

The reading means 3 which reads the image data D0 which consists of the color

data R0, G0, and B0 from the memory card 2 which memorized the original image data D0 acquired by picturizing a photographic subject with a digital camera.

A logarithmic transformation means 4 to log transform the image data D0 and to obtain the image data D1.

The input means 5 and the DCMY key 6 which carry out various inputs to the gradation alteration means 8 mentioned later.

The memory 7 which memorized two or more gray-level-correction curves, and the gradation alteration means 8 which performs gradation change processing to the image data D1 log transformed, and obtains the image data D2, The inverse logarithm conversion method 9 which obtains the image data D3 which carries out inverse logarithm conversion of the image data D2, and consists of the color data R3, G3, and B3, Other processing means 10 to perform image processing 10, such as color correction, to the image data D3 according to a request, A processing means 11 for monitor displays to perform processings for monitor displays, such as sRGB conversion, and to obtain the image data D5 for a display on the monitor 13 to the image data D4 obtained by other processing means 10, The monitor 13 which displays the image data D5, and the printer 14 which carries out the print output of the image data D6 which performed and obtained the processings 12 for print outputs, such as a sharpness process, to

the image data D4.

[0035]The reading means 3 has a card reader etc. which read image data from the memory card 2. Since it is usually compressed, the decompression means which is not illustrated is provided in the reading means 3, the image data read from the memory card is, and this decompression means thaws the image data read from the memory card, and makes it the image data D0. Since the information (it is hereafter considered as camera type information) which expresses the model of digital camera which took a photograph to the image data D0 is given as tag information, this camera type information is also read simultaneously. Here, "BaselineTIFF Rev.6.0 RGB Full Color Image" adopted as an incompressible file of an Exif file by making camera type information into the standard recorded as tag information is mentioned. When a stroboscope is used for tag information at the time of photography, the information (it is considered as stroboscope information below) showing having taken a photograph using the stroboscope is also recorded. The image data D0 is the data obtained by photoing a photographic subject with a digital camera, and since AE / AWB processing, gradation characteristic change processing, etc. are performed with a digital camera into a photography process, it has gamma characteristics which are not necessarily 1 to a photographic subject.

[0036]The input means 5 consists of a keyboard, a mouse, etc. which carry out various inputs to the gradation alteration means 8. Here, from the input means 5, the kind of gradation (it is considered as a standard floor tone below) which serves as a standard at the time of amendment in gradation by gray-level-correction treating part 8-C mentioned later is inputted. For example, standard gradation, gradation for clouded skies, and gradation for contiguity stroboscope scenes are made selectable, and by inputting the standard floor tone chosen from the input means 5, the gradation curve showing the selected standard floor tone is called from the memory 7, and is used for gray-level-correction treating part 8-C. There is a case where he would like to correct a gradation curve so that the gradation considered as a request may be obtained, but a gradation curve can be displayed on the monitor 13 in that case, and a gradation curve can also be corrected using the input means 5.

[0037]When camera type information does not accompany the image data D0, the manual input of the camera type information can also be carried out from the input means 5.

[0038]The DCMY key 6 consists of four keys for amending the concentration of each color of the concentration D and C (cyanogen) of the whole picture, M (magenta), and Y (Hierro), and the whole picture concentration and the concentration of each color are changed according to the number of times which

pressed the key. Change of the concentration inputted from correction and the DCMY key 6 of the gradation curve which were inputted from the input means 5 is displayed on the monitor 13 in real time.

[0039]The standard floor tone curve which becomes the memory 7 from a standard gradation curve, the gradation curve for clouded skies, the gradation curve for backlights, and the gradation curve for contiguity stroboscope scenes, and two or more gradation curves and default gradation curves which responded to the camera model are memorized.

[0040]In the gradation alteration means 8, gradation change processing is performed to the data D1 log transformed in the procedure shown in drawing 2. The 1st quadrant of drawing 2, the 2nd quadrant, and the 3rd and 4th quadrants, respectively Model gradation characteristic absorption treating part 8-a of drawing 2, It corresponds to processing of printer AE / AWB processing part 8-b, and gray-level-correction treating part 8-c, gray scale conversion is performed to the color data R1 which constitutes the image data D1, G1, and B1, and the color data R2 which constitutes the image data D2, G2, and B-2 are obtained.

[0041]First, based on the machine kind information inputted by the machine kind information or the input means 5 of the digital camera read by the reading means 3, model gradation characteristic absorption treating part 8-a reads the gradation curve C1 according to the model of the digital camera from the memory 7. As

shown in the 1st quadrant of drawing 2, the color data R1, G1, and B1 are changed by this gradation curve C1, and it becomes data showing a logarithmic exposure. As mentioned above, in a digital camera, the image quality of a reproduced image differs according to the manufacturing maker of a digital camera, a model, etc. Therefore, in order to acquire a picture quality irrespective of the models of camera, it is created for every model of camera and this gradation curve C1 becomes so that the gradation characteristic of each digital camera may be absorbed. The image data obtained by this processing is not dependent on the model of digital camera, i.e., it has the gradation characteristic of  $\text{gamma} = 1$  to a photographic subject.

[0042]When camera machine kind information is not inputted from the input means 5 which does not accompany the image data D0, either, model gradation characteristic absorption treating part 8-a reads default gradation curve C1' from the memory 7, and performs model gradation characteristic absorption processing.

[0043]The 2nd quadrant of drawing 2 shows light exposure amendment (a white balance is included), i.e., the processing by printer AE / AWB processing part 8-b. Since AE/AWB of a digital camera is not what was optimized in order to reproduce an image pick on a print, it amends the light exposure at the time of the optimal image pick-up for a print here. Although the straight line C2 which

amends this light exposure and white balance is a straight line which passes along the starting point fundamentally, A correction amount required in order that printer AE / AWB processing part 8-b may amend the optimal light exposure and white balance for a print for every RGB chrominance signal which constitutes the image data obtained by the model gradation characteristic absorption treating part is presumed, Based on this correction amount, the correction straight line C2 is paralleled in the direction of arrow A, and a light exposure and a white balance are amended. Data amended [ light exposure ] will be obtained by this process.

[0044]As how to calculate the correction amount of printer AE/AWB, For example, what is necessary is to calculate average value for every each RGB color signal which constitutes image data, and just to ask for an adjusted value, i.e., a correction amount, JP,11-220619,A mentioned above so that this average value may turn into a desired value suitable for a print as indicated. The image data used for the analysis of printer AE/AWB in this invention, Since it is the data independent of the model of digital camera in which the model gradation characteristic of the digital camera was absorbed, the performance of the analysis of printer AE/AWB is stabilized and the above-mentioned correction amount serves as an exact value which was more suitable for the printer. As a result, high-definition processed image data will be obtained.

[0045]In gray-level-correction treating part 8-c, first, as shown in the 3rd quadrant of drawing 2, amendment with the standard floor tone curve C3 is performed. Since standard gradation, gradation for clouded skies, gradation for backlights, and gradation for contiguity stroboscope scenes are made selectable as a standard floor tone, for example, gray-level-correction means 8-c calls the gradation curve C3 showing the standard floor tone chosen from the input means 5 from the memory 7, and performs gray level correction. In printing, in order to make gradation high-contrast-ize generally and to improve vanity, the standard gradation curve C3 used here is an S character-like curve, and pars intermedia is equivalent to gamma= 1.6. In this embodiment, conversion by the gradation curve C3 is called gamma conversion.

[0046]There is a case where he would like to correct the gradation curve C3 so that the gradation considered as a request may be obtained, but the above-mentioned standard gradation curve can be displayed on the monitor 13 in that case, a gradation curve can be corrected using the input means 5, and the gradation curve C3 considered as a request can also be obtained.

[0047]Since it is in the state of a jump arising in the highlight part of a picture and being easy to produce crushing in a shadow part since the reappearance region of a print of concentration is narrow, usually gray-level-correction treating part 8-c, For example, by the method indicated to JP,11-331596,A, when the

concentration of a print becomes large by printer AE / AWB processing. When the gradation by the side of a highlight is made to high-contrast-ize, and the gradation by the side of a shadow is made to make it bearish and the concentration of a print becomes small conversely, The concentration by the side of a highlight is made to make it bearish, and the highlight part and shadow part of gradation are corrected nonlinear, and change processing of gradation is performed to the image data in which gamma conversion was carried out by the gamma conversion curve C3 so that the gradation by the side of a shadow may be made to high-contrast-ize. This processing is performed based on the correction curve C4 of the 4th quadrant of drawing 3.

[0048]When a request performs concentration adjustment for a print output to the image data obtained by the gradation alteration means 8, each depth of shade of the concentration of the whole picture and C, M, and Y can be changed by the depression of the DCMY key 6. The changing amount of R, G, and B \*\*\*\*s in the amount of density changes of this C, M, and Y, and is changed. Specifically, the concentration of R of image data, G, and B is changed by carrying out parallel translation of the straight line C2 of the 2nd quadrant of drawing 2 in the direction of arrow A according to the number of times of the depression of the DCMY key 6. Desired print density can be obtained by carrying out concentration adjustment by this DCMY key 6.

[0049]The color data R2 which constitutes the image data D2 to which gradation change processing was performed by these processings, G2, and B-2 can be obtained.

[0050]And the image data D2 is changed into the image data D3 which consists of the color data R3, G3, and B3 by the inverse logarithm conversion method 9. The image data D3 is further changed into the monitor 13 by the processing for monitor displays of sRGB conversion etc. through other processing means 10 by the request of color correction etc. at the image data D5 for an output, and it is changed into the printer 15 by the processing for a print of sharpness etc. at the image data D6 for an output.

[0051]Subsequently, operation of the gradation changed part in this embodiment is explained. Drawing 3 is a flow chart which shows operation of the gradation change processing in this embodiment. First, it is read from the memory card 2 in which the image data obtained with the digital camera was memorized by the reading means 3 (S10). (when the machine kind information of the digital camera accompanies, machine kind information is also read) The decompression means with which the reading means 3 was equipped thaws this image data by which reading appearance was carried out, and obtains the image data D0 (S15), and this image data D0 is changed into the image data D1 in the logarithmic transformation means 4 (S20). Model gradation characteristic

absorption treating part 8-a investigates whether the machine kind information of the digital camera accompanies the image data D1 (S25). When there is camera type information (S25:Yes), the model gradation curve C1 according to the machine kind information of the digital camera is read from the memory 7, and processing which absorbs the model gradation characteristic of a digital camera is performed to the image data D1 (S30, S50). On the other hand, the machine kind information of a digital camera does not accompany the image data D1, When not inputted rather than the input means 5 (S25>No, S35>No), model gradation characteristic absorption treating part 8-a, Default gradation curve C1' is read from the memory 7, and model gradation characteristic absorption processing is performed to the image data D1 using this default gradation curve C1' (S45, S50). Although the machine kind information of the digital camera does not accompany the image data D1, If camera type information is inputted from the input means 5 (S25>No, S35:Yes), model gradation characteristic absorption treating part 8-a, The model gradation curve C1 according to the camera type information inputted from the memory 7 is read, and model gradation characteristic absorption processing is performed to the image data D1 using this gradation curve C1 (S40, S50). The image data processed by model gradation characteristic absorption treating part 8-a has an original model gradation characteristic which the model of digital camera has absorbed, and

has the gradation characteristic of gamma= 1 to a photographic subject. Gray-level-correction processing is performed by the correction curve C4 for the standard floor tone curve C3 as which the image data by which the model gradation characteristic was absorbed was chosen by the input means 5 through printer AE / AWB processing of light exposure amendment (S55), a highlight part, and shadow part non-linearity (S60). As opposed to the data to which gradation change processing was performed by Step 5 (S60), When the density correction and/or gray level correction for a print are required, concentration is corrected by (S65:Yes) and the DCMY key 6, after \*\* (S70), in gray-level-correction treating part 8-c, gradation is amended and the image data (S60) D2 is obtained. The image data D2 is changed into the image data D3 which consists of the color data R3, G3, and B3 by the inverse logarithm alteration means 9, and is outputted to processing of others, such as color correction by request (S65:No, S75).

[0052]Thus, since the image data which is the target of printer AE / AWB processing, and gray-level-correction processing is the data in which pretreatment which absorbs the gradation characteristic of a model by model gradation characteristic absorption treating part 8-a was performed in this embodiment, The analysis performance of printer AE / AWB processing, and gray-level-correction processing is stabilized, and it becomes possible to obtain

higher-definition image data.

[0053]That it was made to make a gradation change as suitable for the print for every specific scene, after absorbing the model gradation characteristic of the digital camera and performing printer AE / AWB processing in this embodiment A sake, It is not concerned with the model of digital camera, but it becomes possible to obtain higher-definition image data.

[0054]If the information which expresses the model of digital camera to the image data acquired with the digital camera in this embodiment accompanies, Since the model gradation characteristic absorption treating part can read the gradation curve C1 automatically according to the model of digital camera shown in the camera type information, it does not need to transmit a model gradation characteristic profile (in the gradation curve C1) to an image processing device with image data. Therefore, saving of the time concerning processing of transmission and reception etc. can be performed.

[0055]In this embodiment, the manual input of the information showing the model of digital camera can also be carried out by the input means 5. Therefore, since it can respond also when the information which expresses the model of digital camera to image data does not accompany, it is convenient.

[0056]Since it is made to process using a default model gradation characteristic profile when the model of that camera type information does not accompany

image data and a manual input is not carried out, either etc. and digital camera is unknown, the correspondence to the new model of digital camera, etc. are possible.

[0057]Drawing 4 is a schematic block diagram showing the composition of a 2nd embodiment by this invention. In [ in this embodiment, divide image processing into a monitor on two routes the object for an output, and for a print, and ] the image-processing route for monitor outputs, Display the image data acquired with the digital camera as an index image, and. Image processing, such as gradation change, is performed based on the image-processing condition which searches for processing conditions, such as gradation change processing for image processing for a print, and which was searched for in the route for monitor outputs in the image-processing route for a print on the other hand, and it outputs to a printer.

[0058]As shown in drawing 4, the image processing device 100 by this embodiment, The reading means 3 which obtains the image data D0 which reads from the memory card 2 which memorized the compressed data of the image data acquired by resembling a digital camera and picturizing a photographic subject more, thaws this data, and consists of the color data R0, G0, and B0, The index image creating means 20 which creates the index image data D20 which reduces the image data D0 and expresses an index image, The

setup information creating means 21 which generates the setup information H0 of gradation required to set up the gray-scale-conversion table T0 which analyzes and mentions the image data D0 later, When carrying out the print output of the image data D0, create the three-dimensional look-up table (referred to as 3DLUT below) for performing processings according to other requests, such as gradation change processing and color correction, to the image data D0, and. 3D LUT creating means 22 which performs gray-scale-conversion processing to the index image data D20, The monitor 13 which displays index-image-data D20' to which gray-scale-conversion processing was performed as an index image, the input means 5 which carries out various inputs to 3D LUT creating means 22, and the DCMY key 6 which changes concentration, A processing means 24 to change the image data D0 using 3DLUT created in 3D LUT creating means 22, and to obtain the converted image data D21, The reduction means 23 which reduces the image data D0 and obtains reduced-image-data D0' when there are more pixel numbers of the image data D0 than the pixel number of a print, The magnification means 25 which expands the converted image data D21 and obtains image data D21' when there are few pixel numbers of the image data D0 than the pixel number of a print, It has the printer 14 which carries out the print output of the processed image data D5 to a processing means 26 for print outputs to perform

processings for print outputs, such as a sharpness process, to the converted image data D21 or expansion picture D21'.

[0059]The reading means 3 consists of a decompression means which thaws the card reader which reads the image data compressed from the memory card 2, and the compressed image data like the image processing device 1 by a 1st embodiment by this invention. Since the information (it is hereafter considered as camera type information) which expresses the model of digital camera which took a photograph to the thawed image data D0 obtained by the reading means 3 is given as tag information, this camera type information is also read simultaneously. Here, "Baseline TIFF Rev.6.0 RGB Full Color Image" adopted as an incompressible file of an Exif file by making camera type information into the standard recorded as tag information is mentioned. When a stroboscope is used for tag information at the time of photography, the information (it is considered as stroboscope information below) showing having taken a photograph using the stroboscope is also recorded.

[0060]The index image creating means 20 thins out the image data D0, contracts, and creates the index image data D20.

[0061]Like the above-mentioned image processing device, the setup information creating means 21 calculates the correction amount of printer AE / AWB processing, includes this correction amount in the setup information H0, and

inputs it. In the setup information creating means 21, in order to employ the narrow concentration reappearance region of a print efficiently, the highlight of gradation and the correction amount of the nonlinear correction to a shadow part are also calculated, and it includes in the setup information H0. In the setup information creating means 21, the tag information of the image data D0 is read, and the camera machine kind information of tag information is included in the setup information H0. This is also contained in the setup information H0 when stroboscope information is included in tag information.

[0062]The index image expressed by index-image-data D20' is displayed on the monitor 13. At the time of correction of a gradation curve mentioned later, a gradation curve is also displayed with an index image. In this embodiment, the index image of six sheets shall be displayed simultaneously.

[0063]The input means 5 consists of a keyboard, a mouse, etc. which carry out various inputs to 3D LUT creating means 22. Here, from the input means 5, the kind of gradation (it is considered as a standard floor tone below) which serves as a standard at the time of 3DLUT creation is inputted. By inputting the standard floor tone which standard gradation, gradation for clouded skies, gradation for backlights, and gradation for contiguity stroboscope scenes are made selectable as a standard floor tone, for example, and was chosen from the input means 5 here, The gradation curve showing the selected standard floor

tone is set up in 3D LUT creating means 22. There is a case where he would like to correct a gradation curve so that the gradation considered as a request may be obtained, but a gradation curve can be displayed on the monitor 13 in that case, and a gradation curve can also be corrected using the input means 5.

[0064]The DCMY key 6 consists of four keys for amending the concentration of concentration [ of the whole picture ] D and C, M, and Y each color, as mentioned above, and according to the number of times which pressed the key, the concentration of the whole picture and the concentration of each color are changed in 3D LUT creating means 22. Change of the concentration inputted from correction and the DCMY key 6 of the gradation curve which were inputted from the input means 5 is reflected in the index image displayed on the monitor 13 in real time.

[0065]3D LUT creating means 22 creates 3DLUT as follows. Drawing 5 is a schematic block diagram showing the composition of 3D LUT creating means 22. If it is going to create 3DLUT which changes all the data when the image data D0 is data which is each RGB color of 8 bits, the data of  $256^3$  will be needed and creation of 3DLUT will take a long time. Therefore, in this embodiment, 3DLUT of  $33^3$  which reduces the number of bits of each color data R0, G0, and B0, and consists of data of each color 33 of 0, 7, 15, --247,255 shall be created.

[0066]As shown in drawing 5, 3D LUT creating means 22 is provided with the

following.

A logarithmic transformation means 4 to log transform the image data D0 (that by which the number of bits was reduced), and to obtain the image data D1.

A gray-scale-conversion means 30 to perform processing which changes gradation to the image data D1 log transformed, and to obtain the image data D2.

A gradation setting-out means 31 to set up the gray-scale-conversion table T0 used for the gray scale conversion in the gray-scale-conversion means 30.

The memory 7 which memorized two or more gradation curves, and the inverse logarithm conversion method 9 which obtains the image data D3 which carries out inverse logarithm conversion of the image data D2, and consists of the color data R3, G3, and B3, Other processing means 10 to perform other processings, such as color correction according to a request, and to obtain the image data D4 to the image data D3, Change the image data D4 into the sRGB color space which is a color space for a monitor, and Color data R4' and the sRGB conversion method 32 which changes into G4' and B4' and obtains image data D4', LUT creating means 34 which creates 3DLUT based on the printer conversion method 33 which changes image data D4' into the color space for printers, and obtains the image data D7 for printers, and the image data D7 for printers and the image data D0.

[0067]In the gradation setting-out means 31, each correction curve C1 shown in drawing 2, C2, C3, and C4 are calculated, and the contents of these curves are reflected in a gray-scale-conversion table. Since the contents of the correction curve in each quadrant of drawing 2 are the same as that of the above-mentioned, explanation is omitted here. On the gray-scale-conversion table T0, the gray-scale-conversion means 30 changes the image data D1, and obtains the image data D2. This image data D2 is changed into the image data D3 which consists of the color data R3, G3, and B3 by the inverse logarithm conversion method 9.

[0068]In the logarithmic transformation means 4, the gray-scale-conversion means 30, and the inverse logarithm conversion method 9, all the processings are performed in a RGB color space.

[0069]The image data D3 is changed into the image data D4 by other processing means 10 to perform processing of those other than gray scale conversion, such as color correction, according to a request. This image data D4 is changed into the sRGB color space which is a color space for a monitor by the sRGB conversion method 32, and becomes image data D4'. a printer -- a conversion method -- 33 -- color data -- R -- four -- ' -- G -- four -- ' -- B4 -- ' -- from -- becoming -- image data -- D -- four -- ' -- a printer -- \*\* -- a color space -- changing -- a printer -- \*\* -- image data -- D -- seven -- obtaining -- this -- image

data -- D -- seven -- image data -- D -- zero -- being based -- a LUT creating means -- 3D -- LUT -- creating .

[0070]Namely, LUT creating means 34 is what summarizes the processing condition for performing processings of other processing means 10, the sRGB conversion method 32, and the printer conversion method 33, such as color correction by the above-mentioned gray-scale-conversion means 30 and request, to LUT, More, details are asked for the correspondence relation between the color data R0 which constitutes the image data D0, G0, B0, and the color data R7 which constitutes the image data D7 for printers, G7 and B7 for every color, and this is made them with the three-dimensional look-up table (3DLUT) of 33<sup>3</sup>.

[0071]It returns to drawing 4 and 3DLUT created in 3D LUT creating means 22 is inputted into the processing means 24. And the image data D0 is changed based on 3DLUT, and the converted image data D21 is obtained. Under the present circumstances, since 3DLUT is created with the data of 33<sup>3</sup>, JP,2-87192,A is asked for the color data which constitutes the converted image data D21 by volume-interpolating or area interpolating 3DLUT, for example, as indicated.

[0072]By the way, the pixel number of the digital camera which acquired the image data D0 has various things, and there are some which have a pixel

number more than the thing which is less than a pixel number required for a print, or a pixel number required for a print. For this reason, when it has a pixel number more than the pixel number which needs the image data D0 for a print, in the preceding paragraph of the processing means 24, the image data D0 is reduced by the reduction means 23, reduced-image-data D0' is obtained, reduced-image-data D0' is changed by 3DLUT, and the converted image data D21 is obtained. On the other hand, when the image data D0 is less than a pixel number required for a print, the converted image data D21 obtained in the processing means 24 in the latter part of the processing means 24 is expanded by the magnification means 25, and magnification-image-data D21' is obtained. The printout of the image data D21 or D21' is further carried out to the printer 14 through processings for print outputs, such as a sharpness process.

[0073]Thus, in the image processing device 100 of this embodiment, In the gradation change processing stage where decided the conditions of processing of each stage, namely, it was suitable for a model gradation characteristic absorption processing stage, a printer AEAWB processing stage, and picture reproducer when performing gray-scale-conversion processing, The model gradation characteristic absorption processing condition corresponding to each stage, printer AE / AWB processing conditions, and the gradation change processing conditions of having been suitable for picture reproducer are

searched for, and it is made to perform image processing based on the processing condition synthesizing those conditions. It makes it possible the performance of stable printer AE/AWB, and to have and to obtain high-definition image data like the image processing device 1.

[0074]In the image processing device 100 of this embodiment, In [ since image processing was divided into the route which determines a monitor display and a processing condition, and the processing route for printer outputs ] a monitor display route, Since the original image data D0 is reduced, it enabled it to display as an index image and an operator can see the picture of two or more sheets simultaneously, it becomes easy to edit. When other processings, such as color correction, are required, in a monitor display route, only gray-scale-conversion processing is performed to the index image for monitor displays, but. The image data D0 is changed in printer output routes by 3DLUT which performs gray-scale-conversion processing and processing of others, such as color correction. Therefore, a high-definition picture including other processings can be outputted to a printer, indicating the image data D0 by high-speed at a monitor. Therefore, shortening of time can be performed and the efficiency of image processing becomes good.

[0075]Although \*\*\*\* explained the desirable embodiment of this invention, each above-mentioned embodiment can be combined or this invention can add

various change of the procedure of processing, etc., unless it is not restricted to the embodiment mentioned above and the main point of this invention is changed.

[0076]For example, image processing of the digital camera which fitted into the template can be performed by providing the picture cutting part which performs trimming treatment to the image processing device by the embodiment of this invention. The image data which photoed and obtained the actual scene can be cut off by performing trimming treatment to the image composing which acquired the picture which photoed and obtained the actual scene by this cutting part by inserting it in the template prepared a priori. A quality picture can be acquired, if it is made to perform gradation change processing after performing processing which absorbs the model gradation characteristic of a digital camera based on the information showing the model of digital camera inputted by the input means to the image data which actually photoed and obtained the scene. If camera type information is not inputted by an input means, an image processing device may be constituted so that a default model gradation characteristic profile may be used.

[0077]In each above-mentioned embodiment, although he is trying for an image processing device to read image data in a memory card, it is also applicable to the system which receives image data from a sending set via networks, such as

LAN and WAN. In that case, in the image processing device by this invention, since the model gradation profile of a digital camera does not need to be transmitted with image data, there is little quantity of the data transmitted on a network, and it can ease the burden to a network.

---

## **DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The schematic block diagram showing the composition of the image processing device 1 by a 1st embodiment of this invention

[Drawing 2]The figure for explaining the details of the gray-scale-conversion processing by this invention

[Drawing 3]The flow chart which shows the processing operation of a 1st embodiment of this invention

[Drawing 4]The schematic block diagram showing the composition of the image processing device 100 by a 2nd embodiment of this invention

[Drawing 5]The schematic block diagram showing the composition of 3D LUT creating means used for a 2nd embodiment of this invention

[Description of Notations]

1 The image processing device 1 by a 1st embodiment of this invention

2 Memory card

3 Reading means

4 Logarithmic transformation means

5 Input means

6 DCMY key

7 Memory

8 Gradation change processing means

8-a Model gradation characteristic absorption treating part

8-b AE / AWB processing part

8-c Gray-level-correction treating part

9 Inverse logarithm conversion method

10 Other processing means

11 The treating part for monitor displays

12, the treating part for 26 print outputs

13 Monitor

14 Printer

20 Index image creating means

21 Setup information creating means

22 3D LUT creating means

23 Reduction means

24 Processing means

25 Magnification means

30 Gray-scale-conversion means

31 Gradation setting-out means

32 sRGB conversion method

33 Printer conversion method

34 LUT creating means

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-16821

(P2002-16821A)

(43)公開日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 04 N 5/20  
1/393  
1/407  
5/76  
9/73

識別記号

F I

H 04 N 5/20  
1/393  
5/76  
9/73  
101: 00

テマコト<sup>®</sup>(参考)

審査請求 未請求 請求項の数15 OL (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2001-78366(P2001-78366)

(22)出願日

平成13年3月19日 (2001.3.19)

(31)優先権主張番号

特願2000-130526(P2000-130526)

(32)優先日

平成12年4月28日 (2000.4.28)

(33)優先権主張国

日本 (JP)

(71)出願人

000005201  
富士写真フィルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者

竹本 文人  
神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フィルム株式会社内

(74)代理人

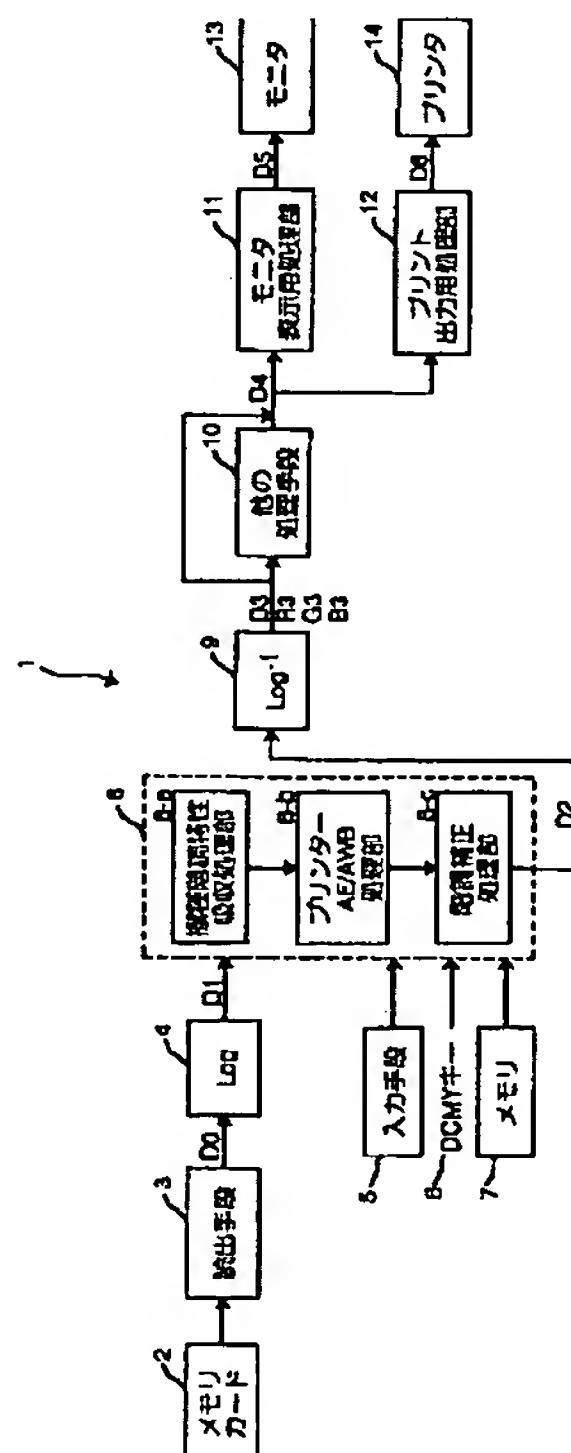
100073184  
弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像処理方法および装置並びにそのためのプログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 デジタルカメラにより取得された画像データに対して、デジタルカメラの機種毎の階調特性による影響を除去し、より高画質の処理済み画像を得る。

【解決手段】 画像データD0に対して、まず機種階調特性吸収処理部8-aにおいて機種毎の階調補正曲線C1によりデジタルカメラの機種階調特性を吸収し、デジタルカメラの機種に依存しない画像データを得る。この画像データに対して、AE/AWB処理部8-bにて露光量補正を行い、階調補正処理部8-cにてプリント用の階調補正を行う。これにより、AE/AWBの解析性能が安定するため、高画質の処理済み画像が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタルカメラにより取得された画像データに対して階調変更処理を施して処理済み画像データを得る画像処理方法において、

前記画像データを取得したデジタルカメラの機種に応じて、該機種のデジタルカメラの機種階調特性プロファイルを用いて、前記画像データに対して前記機種のデジタルカメラの機種階調特性を吸収する前処理を施し、該前処理後の画像データに対して、オート露出制御処理および／またはオートホワイトバランス調整処理を行った後、前記階調変更処理を行なうことを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記デジタルカメラの機種を表す情報が、該デジタルカメラにより取得された画像データに付随されていることを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 前記デジタルカメラの機種を表す情報が、マニュアル入力されることが可能なものであることを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項4】 前記デジタルカメラの機種を表す情報が不明な場合、デフォルトの機種階調特性プロファイルを用いることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載の画像処理方法。

【請求項5】 前記デジタルカメラにより取得された画像データが圧縮されており、該画像データを解凍してから前記前処理を行うことを特徴とする請求項1から4のいずれか1項記載の画像処理方法。

【請求項6】 前記デジタルカメラにより取得された画像データをネットワークを通して受信することが可能であることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項記載の画像処理方法。

【請求項7】 前記階調変更処理を施す画像データが、前記デジタルカメラにより取得されたオリジナル画像データに対して、縮小処理を施して得た画像データであることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項記載の画像処理方法。

【請求項8】 デジタルカメラにより取得された画像データに対して階調変更処理を施して処理済み画像データを得る画像処理装置であって、

デジタルカメラの機種毎の機種階調特性プロファイルを記憶する記憶手段と、前記画像データを取得したデジタルカメラの機種を表す情報を入力する入力手段と、該入力手段により入力されたデジタルカメラの機種に応じて前記記憶手段から該機種に対応する機種階調特性プロファイルを選択し、該プロファイルを用いて、前記画像データに対して、デジタルカメラの機種階調特性を吸収する前処理を施す機種階調特性吸収手段と、前記前処理を施された画像データに対して、オート露出制御処理および／またはオートホワイトバランス調整処理を行なう露光量および／またはホワイトバランス補正手段と、前記露

光量および／またはホワイトバランス補正手段により得た画像データに対して、階調変更処理を行なう階調補正手段とを備えてなることを特徴とする画像処理装置。

【請求項9】 前記デジタルカメラの機種を表す情報が、前記デジタルカメラにより取得された画像データに付随されており、前記入力手段が該画像データに付随されたデジタルカメラの機種を読み取る手段であることを特徴とする請求項8記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記入力手段が、前記デジタルカメラの機種を表す情報をマニュアル入力することが可能なものであることを特徴とする請求項8記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記記憶手段が、デフォルトの機種階調特性プロファイルも記憶しており、前記機種階調特性吸収手段が、前記デジタルカメラの機種を表す情報が不明な場合、前記デフォルトの機種階調特性プロファイルを用いて前記前処理を行うものであることを特徴とする請求項8から10のいずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項12】 前記デジタルカメラにより取得された画像データが圧縮されており、該画像データを解凍して前記前処理に供する解凍手段を備えたことを特徴とする請求項8から11のいずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記デジタルカメラにより取得された画像データをネットワークを通して受信することが可能な受信手段を備えたことを特徴とする請求項8から12のいずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項14】 前記階調変更処理を施す画像データが前記デジタルカメラにより取得されたオリジナル画像データに対して、縮小処理を施して得た画像データであることを特徴とする請求項8から13のいずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項15】 デジタルカメラにより取得された画像データに対して階調変更処理を施して処理済み画像データを得る画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体において、

前記プログラムが、前記画像データを取得したデジタルカメラの機種に応じて、該機種のデジタルカメラの機種階調特性プロファイルを用いて、前記画像データに対して、前記機種のデジタルカメラの機種階調特性を吸収する前処理を施し、該前処理により得た画像データに対して、オート露出制御処理および／またはホワイトバランス調整処理を行なった後、前記階調変更処理を行い、処理済み画像データを得る手順を有することを特徴とするコンピュータ読取り可能な記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はデジタルカメラにより取得された画像データに対して階調を変更する処理を施す画像処理方法および装置並びに画像処理方法をコン

ピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】デジタルカメラにおいて、撮像により取得した画像を、デジタル画像データとしてデジタルカメラ内部に設けられた内部メモリやI Cカードなどの記録媒体に記録し、記録されたデジタル画像データに基づいて、プリンタやモニタに撮像により取得した画像を表示することができる。このように、デジタルカメラにより取得した画像をプリントする場合においては、ネガフィルムからプリントされた写真と同様の高品位な画質を有するものとすることが期待されている。

【0003】また、デジタルカメラは光学系（絞り、シャッター、ストロボ）、撮像系（CCD、信号処理系）、制御系（AE、AWB、AF）、記録／再生系（圧縮／伸長、メモリ制御、表示）などの要素から構成されている。そして、これらの要素のうち再生される画像の画質に影響を与える要因としては、ストロボ光の色温度、AE（オート露出制御）処理、AWB（オートホワイトバランス調整）処理、CCD色分解カラーフィルタ、画素数、階調変換、輝度／色差信号を得るマトリクス演算処理などが挙げられ、デジタルカメラにおいてはこれらの要因を制御して高画質な再生画像となるようなデジタル画像データを取得するようにしている。

【0004】このため、デジタルカメラにおいては、AE機能、AWB機能、さらに階調変換などの画像処理機能を有し、これにより取得されたデジタル画像データには、上述のように既に画像処理が施されているため、そのまま複写装置に入力して画像を再生することができる。しかしながら、通常デジタルカメラにおいては、画像データをモニタに再生することを前提としてAE処理、AWB処理されてなるものであるし、AE、AWB機能が付加されていない場合もある。さらに、実際のデジタルカメラでは、露出オーバーや露出アンダー、ストロボ調光ミスなど、適切でない露出により画像データが形成されているものも多いため、プリンタに出力する際には、階調の補正およびプリントに適したAE処理およびAWB処理を再度行う必要がある。ここでは、デジタルカメラ内部に実装されているAE、AWB機能と区別するため、プリンタ出力時のAE、AWB処理を“プリンタAE/AWB処理”と呼ぶ。

【0005】そのため、たとえば、特開平11-220619に記載されたように、デジタルカメラからの画像データを構成するRGB各色信号毎に平均値を求め、この平均値がプリントに適した目標値となるように修正値を求め、この修正値に基づいて露光量およびホワイトバランスを補正する方法が提案されている。

【0006】一方、前述したように、デジタルカメラにおいて再生画像の画質に影響を与える要因としては、ストロボ光の色温度、AE（オート露出制御）処理、AWB（オートホワイトバランス調整）処理、CCD色分解カラ

ーフィルタ、画素数、階調変換、輝度／色差信号を得るマトリクス演算処理などが挙げられ、これらの要因が、デジタルカメラの製造メーカや機種などに応じて異なり、中でも、階調変換がプリンタAE/AWB処理と深く関係するものである。上述の方法においては、プリンタAE/AWB処理に使用される画像データは、たとえば、デジタルカメラからのオリジナル画像データを真数へ変換した画像であったり、あるいは更に濃度変換した画像データであって、いずれもデジタルカメラの機種に依存する階調特性を有する画像データをプリンタAE/AWB処理の解析対象としている。

【0007】そのため、AE処理およびAWB処理を行う際には、解析対象となる画像データがデジタルカメラの機種に依存するものであるため、プリントに適した修正値を求めることが困難となり、プリンタにより一旦プリントして試行錯誤の修正を行う必要があるため、非常に効率の悪いものとなっている。

【0008】そこで、デジタルカメラの機種に応じて画像処理を行う方法として、たとえば、特開平11-220687号にあるように、デジタルカメラにより取得された画像データに対して画像処理を施す際に、デジタルカメラの機種に応じて、前述の画像データに対して異なる画像処理条件を決め、その画像処理条件により画像処理を行うシステムが提案されている。

【0009】また、印刷の分野においては、スキャナなどのデバイスによって画像データを取得し、該画像データをプリンタなどの出力装置に出力させる際にもデバイスの階調特性を吸収する処理が必要である。この分野においては、従来、2つの方法によってデバイスの機種特性を補正している。一つ目の方法においては、予め各種デバイスの階調特性を補正するためのプロファイルを画像処理装置のメモリに記憶しておき、外部から画像処理装置へデバイス種情報を入力する。画像処理装置は、入力されたデバイス種情報に基づいて対応するプロファイルを選択し、画像データに対して階調補正を行う。二つ目の方法においては、スキャナなどのデバイスが画像データと共に自分自身の階調特性を補正するプロファイルを画像処理装置に出力し、画像処理装置は画像データに付属されているプロファイルに基づき階調補正およびを行う。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平11-220687号に記載されているシステムにおいては、デジタルカメラの機種に応じてプリンタAE/AWB処理を行う記述がない。また、該システムにおいては、画像データに対して階調変更を行う時には、デジタルカメラの機種別に応じて階調変更処理条件を決定するようにし、デジタルカメラの機種別階調補正とプリントに適した階調補正を前述階調変更処理条件により同時に実行している。そのため、階調変換された画像データに対してプリンタ

AE/AWB処理を行なうことはできず、必然的に対象とする画像データは、デジタルカメラのオリジナル画像データしかない。このため、適切に修正値を求めることができず、安定したプリンタAE/AWB処理の効果も得られないため、結果的には高画質の再生画像を取得できない。

【0011】本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、デジタルカメラの機種に拘わらず取得された画像データに対して効率よく高画質の再生画像が得られるように階調を変更する処理を行なうことができる画像処理方法および装置並びにそのためのプログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とするものである。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明による画像処理方法は、デジタルカメラにより取得された画像データに対して階調変更処理を施して処理済み画像データを得る画像処理方法において、前記画像データを取得したデジタルカメラの機種に応じて、該機種のデジタルカメラの機種階調特性プロファイルを用いて、前記画像データに対して前記機種のデジタルカメラの機種階調特性を吸収する前処理を施し、該前処理後の画像データに対して、オート露出制御処理および／またはオートホワイトバランス調整処理を行った後、前記階調変更処理を行うことを特徴とするものである。

【0013】ここで、「機種階調特性プロファイル」とは、各々の機種が持つ階調特性を補正するための変換データであり、デジタルカメラで撮像して取得した画像データのRGB濃度値とRGB対数露光量を夫々縦軸、横軸にして表される関数であってもいいし、前記階調特性曲線にある値を入力信号と出力信号を対応させたテーブルで表したルックアップテーブル(LUT)であっても勿論よい。

【0014】また、前記機種階調特性プロファイルを用いて、「前記機種のデジタルカメラの機種階調特性を吸収する前処理」とは、前記デジタルカメラにより取得された画像データを前記機種階調特性プロファイルにより修正することにより、機種の階調特性に依存しない画像データを得る処理である。

【0015】また、前記デジタルカメラの機種を表す情報を、該デジタルカメラにより取得された画像データに付随させて入力するようにしてもよく、マニュアル入力するようにしてもよい。

【0016】また、前記デジタルカメラの機種を表す情報が不明な場合、デフォルトの機種階調特性プロファイルを用いて前記デジタルカメラの機種の階調特性を補正するようになることができる。ここで、「前記デジタルカメラの機種を表す情報が不明な場合」とは、前記デジタルカメラにより取得された画像データに前記デジタルカメラの機種を表す情報が付随されていないかつマニュアル入力もされていない時や、前記画像データに付随さ

れた前記デジタルカメラの機種を表す情報により表されたデジタルカメラの機種またはマニュアル入力されたデジタルカメラの機種に該当する機種の機種階調特性プロファイルがない時などの場合を意味する。また、前記デフォルトの機種階調特性プロファイルとしては、現存のデジタルカメラの機種階調特性プロファイルのうち、デジタルカメラにもっとも採用される可能性の高い階調特性プロファイルを適用することが望ましい。

【0017】また、デジタルカメラにより取得された画像データは、殆ど圧縮されているため、本発明の画像処理方法としては前記デジタルカメラにより取得された画像データを解凍することも可能なものであることが好ましい。

【0018】また、本発明の画像処理方法は前記デジタルカメラにより取得された画像データをネットワークを通して受信することが可能なものであることが好ましい。

【0019】さらに、前記デジタルカメラにより取得したオリジナル画像データに対して、縮小処理を施して得た画像データを前記階調変更処理を施す画像データとすることが好ましい。

【0020】本発明による画像処理装置は、デジタルカメラにより取得された画像データに対して階調変更処理を施して処理済み画像データを得る画像処理装置であって、デジタルカメラの機種毎の機種階調特性プロファイルを記憶する記憶手段と、前記画像データを取得したデジタルカメラの機種を入力する入力手段と、該入力手段により入力されたデジタルカメラの機種に応じて前記記憶手段から機種階調特性プロファイルを選択し、該機種階調特性プロファイルを用いて、前記画像データに対して、デジタルカメラの機種階調特性を吸収する前処理を施す機種階調特性吸収手段と、前記機種階調特性処理手段により得た前記デジタルカメラの機種に依存しない階調特性を有する画像データに対して、オート露出制御処理および／またはオートホワイトバランス調整処理を行う露光量およびホワイトバランス補正手段と、前記露光量および／またはホワイトバランス補正手段により得た画像データに対して、階調変更処理を行なう階調補正手段とを備えてなることを特徴とするものである。

【0021】また、前記デジタルカメラの機種を表す情報を前記デジタルカメラにより取得された画像データに付随させて、前記入力手段により該画像データに付随されたデジタルカメラの機種情報を読み取るようにすることが望ましく、前記入力手段からマニュアル入力するようにもできることがより好ましい。

【0022】また、前記記憶手段はデフォルトの機種階調特性プロファイルも記憶しており、前記機種階調特性吸収手段は前記デジタルカメラの機種を表す情報が不明な場合、前記デフォルトの機種階調特性プロファイルを用いて前記前処理を行うものであることが好ましい。

【0023】また、デジタルカメラにより取得された画像データが殆ど圧縮されているため、本発明の画像処理装置に、前記画像データを解凍して前記前処理に供する解凍手段を備えることが好ましい。

【0024】また、前記デジタルカメラにより取得された画像データをネットワークを通して受信することができる受信手段を備えることが好ましい。

【0025】さらに、本発明の画像処理装置においては、前記デジタルカメラにより取得されたオリジナル画像データに対して、縮小処理を施して得た画像データを前記機種階調特性吸収手段の対象となる画像データとすることが好ましい。

【0026】なお、本発明による画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムとして、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して提供してもよい。

【0027】上記方法および装置並びにそのためのプログラムにおいては、デジタルカメラにより取得された画像データに対して、デジタルカメラの機種階調特性を吸収する処理を施し、プリンタAE/AWB処理を行なって、プリンタなどの画像再生装置に適したように階調変更処理を行なう手順を有すれば良く、たとえば、上述の手順通りに段階毎に処理を行なうようにしてもよいが、上記処理の各段階においては、実際に処理を行なわず、各段階の処理の条件を決め、すなわち、機種階調特性吸収処理段階、プリンタAE/AWB処理段階、階調変更処理段階において、夫々の段階に対応した機種階調特性吸収処理条件、プリンタAEおよび/またはプリンタAWB処理条件、階調変更処理条件を決定し、それらの条件を総合した処理条件に基づいて画像処理を行うようにしても勿論よい。

#### 【0028】

【発明の効果】本発明によれば、画像データを取得するデジタルカメラの機種に応じて、まず、機種の階調特性を吸収する前処理を行なうようにしたため、プリンタAE/AWB処理は、デジタルカメラの機種に依存しない階調特性を有する画像データに対して解析を行うことができる、プリンタAE/AWBの性能アップが図られ、もって、デジタルカメラの機種に拘わらず高画質の再生画像を得ることが可能となる。

【0029】また、デジタルカメラの機種階調特性を吸収してから、プリンタAE/AWB処理を行い、所望により、たとえば、特定なシーン毎にプリントに適した階調変更を行なうようにしたため、デジタルカメラの機種に拘わらず高画質の再生画像を得ることが可能となる。

【0030】また、本発明の画像処理方法および装置は、デジタルカメラの機種を表す情報に基づいて、機種階調特性プロファイルを選択してデジタルカメラの機種の階調特性を吸収する前処理を行うようにしているので、デジタルカメラにより取得された画像データにデジタルカメラの機種を表すタグ情報を付随されれば、画像

処理が可能となり、送信過程中的データ量が少ない。特にネットワークにより画像データの送受信を行うシステムにおいて、ネットワークへの負担が軽くなると共に、送受信の時間も短縮することができる。

【0031】さらに、本発明において、デジタルカメラの機種を表す情報をマニュアル入力することもできるようすれば、画像データにデジタルカメラの機種を表す情報が付随されていない場合にも対応することができる、便利である。

【0032】また、画像データを取得したデジタルカメラの機種が不明な場合において、デフォルトの機種階調特性プロファイルを用いて処理を行うようすれば、デジタルカメラの新機種への対応などが可能となる。

#### 【0033】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。

【0034】図1には本発明の第1の実施形態による画像処理装置の構成図を示す概略ブロック図である。図1に示すように、本実施形態による画像処理装置1は、デジタルカメラにより被写体を撮像することにより取得されたオリジナル画像データD0を記憶したメモリカード2から色データR0、G0、B0からなる画像データD0を読み出す読出手段3と、画像データD0を対数変換して画像データD1を得る対数変換手段4と、後述する階調変更手段8に種々の入力を行う入力手段5およびDCMYキー6と、複数の階調補正曲線を記憶したメモリ7と、対数変換された画像データD1に対して階調変更処理を施して画像データD2を得る階調変更手段8と、画像データD2を逆対数変換して色データR3、G3、B3からなる画像データD3を得る逆対数変換手段9と、画像データD3に対して、所望に応じて色補正などの画像処理10を施す他の処理手段10と、他の処理手段10により得た画像データD4に対して、sRGB変換などモニタ表示用処理を施し、モニタ13に表示用の画像データD5を得るモニタ表示用処理手段11と、画像データD5を表示するモニタ13と、画像データD4に対して、シャープネス処理などプリント出力用処理12を施して得た画像データD6をプリント出力するプリンタ14とを備える。

【0035】読出手段3は、メモリカード2から画像データを読み出すカードリーダなどを有する。またメモリカードから読み出した画像データは通常圧縮されているため、読み取手段3には図示しない解凍手段が設けられおり、該解凍手段はメモリカードから読み出された画像データを解凍して画像データD0とするものである。また、画像データD0には撮影を行なったデジタルカメラの機種を表す情報（以下、カメラ種情報とする）がタグ情報として付与されているため、このカメラ種情報も同時に読み出される。ここで、カメラ種情報をタグ情報として記録する規格としてたとえばExifファイルの非圧縮ファイルとして採用されている「BaselineTIFF Rev.6.

「RGB Full Color Image」が挙げられる。なお、タグ情報には撮影時にストロボを使用した場合にストロボを使用して撮影を行なった旨を表す情報（以下ストロボ情報とする）も記録される。なお、画像データD0は、デジタルカメラにより被写体を撮影して得たデータであり、撮影過程にデジタルカメラによりAE/AWB処理および階調特性変更処理などが施されるため、被写体に対して必ずしも $\gamma$ ではない $\gamma$ 特性を有するものである。

【0036】入力手段5は、階調変更手段8に対して種々の入力をするキーボード、マウスなどからなるものである。ここで、入力手段5からは、後述する階調補正処理部8-cにより階調を補正時の基準となる階調（以下基準階調とする）の種類が入力される。たとえば標準的な階調、曇天用の階調、近接ストロボシーン用の階調が選択可能とされており、入力手段5から選択された基準階調を入力することにより、選択された基準階調を表す階調曲線がメモリ7から呼び出され、階調補正処理部8-cに使用される。また、所望とする階調が得られるように階調曲線を修正したい場合があるが、その場合は階調曲線をモニタ13に表示して、入力手段5を用いて階調曲線を修正することもできる。

【0037】なお、画像データD0にカメラ種情報が付随されていない場合に、入力手段5からカメラ種情報をマニュアル入力することもできる。

【0038】DCMYキー6は、画像全体の濃度D及びC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）の各色の濃度を補正するための4つのキーからなり、キーを押下した回数に応じて画像全体濃度および各色の濃度が変更される。なお、入力手段5から入力された階調曲線の修正およびDCMYキー6から入力された濃度の変更は、リアルタイムでモニタ13に表示される。

【0039】メモリ7には、標準的な階調曲線、曇天用の階調曲線、逆光用の階調曲線および近接ストロボシーン用の階調曲線からなる基準階調曲線、およびカメラ機種に応じた複数の階調曲線とデフォルト階調曲線が記憶されている。

【0040】階調変更手段8においては、図2に示す手順で対数変換されたデータD1に対して、階調変更処理を施す。図2の第1象限、第2象限、第3および第4象限は夫々図2の機種階調特性吸収処理部8-a、プリンタAE/AWB処理部8-b、階調補正処理部8-cの処理に対応し、画像データD1を構成する色データR1、G1、B1に対して、階調変換を施し、画像データD2を構成する色データR2、G2、B2を得るものである。

【0041】まず、読み出手段3により読み出されたデジタルカメラの機種情報または入力手段5により入力された機種情報に基づいて、機種階調特性吸収処理部8-aは、メモリ7からそのデジタルカメラの機種に応じた階調曲線C1を読み出す。図2の第1象限に示すように、こ

の階調曲線C1により、色データR1、G1、B1が変換され、対数露光量を表すデータとなる。前述したように、デジタルカメラにおいては、デジタルカメラの製造メーカー、機種などに応じて、再生画像の画質が異なるものである。したがって、この階調曲線C1は、カメラの機種に拘わらず高品質の画像を得るために、個々のデジタルカメラの階調特性を吸収するようにカメラの機種毎に作成されてなるものである。この処理により得た画像データは、デジタルカメラの機種に依存しない、すなわち被写体に対して $\gamma = 1$ の階調特性を有するものとなる。

【0042】また、機種階調特性吸収処理部8-aは、カメラ機種情報が画像データD0に付随されていない、入力手段5からも入力されていない場合、メモリ7からデフォルトの階調曲線C1'を読み出して、機種階調特性吸収処理を行う。

【0043】図2の第2象限は、露光量補正（ホワイトバランスを含む）、すなわち、プリンタAE/AWB処理部8-bによる処理を示すものである。デジタルカメラのAE/AWBは撮像画像をプリントに再現するために最適化されたものではないため、ここで、プリントに最適な撮像時の露光量を補正する。この露光量およびホワイトバランスを補正する直線C2は基本的に原点を通る直線であるが、プリンタAE/AWB処理部8-bは、機種階調特性吸収処理部により得た画像データを構成するRGB色信号毎にプリントに最適な露光量およびホワイトバランスを補正するために必要な補正量を推定し、この補正量に基づいて、補正直線C2を矢印A方向に平行させて、露光量およびホワイトバランスを補正する。このプロセスによって、露光量補正済みデータが得られることとなる。

【0044】プリンタAE/AWBの補正量の求め方としては、たとえば、前述した特開平11-220619号に記載されたように、画像データを構成するRGB各色信号毎に平均値を求め、この平均値がプリントに適した目標値となるように修正値、すなわち、補正量を求めるようすればよい。なお、本発明においては、プリンタAE/AWBの解析に使用される画像データは、デジタルカメラの機種階調特性が吸収された、デジタルカメラの機種に依存しないデータであるため、プリンタAE/AWBの解析の性能が安定し、前述補正量がよりプリンタに適した正確な値となる。結果的には高画質の処理済み画像データが得られることとなる。

【0045】階調補正処理部8-cにおいては、まず、図2の第3象限に示したように、基準階調曲線C3による補正を行う。基準階調としては、たとえば標準的な階調、曇天用の階調、逆光用の階調、近接ストロボシーン用の階調が選択可能とされているため、階調補正手段8-cは入力手段5から選択された基準階調を表す階調曲線C3をメモリ7から呼び出して、階調補正を行う。プリントする場合には、一般に階調を硬調化させて見えを良くするため、ここで使用される標準階調曲線C3はS字状

の曲線になっており、中間部は  $\gamma=1.6$  に相当するものとなっている。なお、本実施形態においては階調曲線 C3 による変換を  $\gamma$  変換と称する。

【0046】また、所望とする階調が得られるように階調曲線 C3 を修正したい場合があるが、その場合には前述の標準階調曲線をモニタ 13 に表示し、入力手段 5 を用いて階調曲線を修正して、所望とする階調曲線 C3 を得ることもできる。

【0047】さらに、通常、プリントは濃度の再現域が狭いため、画像のハイライト部に飛びが、シャドー部に潰れが生じやすい状態にあるため、階調補正処理部 8-c は、たとえば、特開平11-331596号に記載された方法により、プリンタ AE/AWB 処理によりプリントの濃度が大きくなるような場合には、ハイライト側の階調を硬調化させると共に、シャドー側の階調を軟調化させ、逆にプリントの濃度が小さくなるような場合には、ハイライト側の濃度を軟調化させると共にシャドー側の階調を硬調化させないように、階調のハイライト部とシャドー部を非線形に修正し、 $\gamma$  変換曲線 C3 によりガンマ変換された画像データに対して階調の変更処理を施す。この処理は図 3 の第4象限の補正曲線 C4 に基づいて行われる。

【0048】階調変更手段 8 により得た画像データに対して、所望によりプリント出力のための濃度調整を行う場合は、DCMYキー 6 の押下によって、画像全体の濃度および C、M、Y の各色濃度を変えることができる。R、G、B の変更量がこの C、M、Y の濃度変更量に相応して変更される。具体的には、図 2 の第2象限の直線 C2 を DCMYキー 6 の押下の回数に応じて矢印 A 方向に平行移動させることにより、画像データの R、G、B の濃度が変更される。この DCMYキー 6 により濃度調整することによって、所望のプリント濃度を得ることができる。

【0049】これらの処理によって、階調変更処理が施された画像データ D2 を構成する色データ R2、G2、B2 を得ることができる。

【0050】そして、逆対数変換手段 9 により、画像データ D2 が色データ R3、G3、B3 からなる画像データ D3 に変換される。画像データ D3 が色補正などの所望による他の処理手段 10 を経て、さらに sRGB 変換などのモニタ表示用処理によりモニタ 13 に出力用画像データ D5 に変換されると共に、シャープネスなどのプリント用処理によりプリンタ 15 に出力用画像データ D6 に変換される。

【0051】次いで、本実施形態における階調変更部分の動作について説明する。図 3 は本実施形態における階調変更処理の動作を示すフローチャートである。まず、デジタルカメラにより得られた画像データが記憶されたメモリカード 2 から読み出手段 3 により読み出される（デジタルカメラの機種情報が付随されている場合は機種情報も読み出される）（S10）。読み出手段 3 に備えられた解凍手段は該読み出された画像データを解凍して画像データ D0 を得（S15）、該画像データ D0 は対数変

換手段 4 において画像データ D1 に変換される（S20）。機種階調特性吸収処理部 8-a は、画像データ D1 にデジタルカメラの機種情報が付随されているかどうかを調べ（S25）、カメラ種情報がある場合（S25: Yes）にはデジタルカメラの機種情報に応じた機種階調曲線 C1 をメモリ 7 から読み出し、画像データ D1 に対して、デジタルカメラの機種階調特性を吸収する処理を施す（S30、S50）。一方、画像データ D1 にデジタルカメラの機種情報が付随されておらず、入力手段 5 よりも入力されていない場合（S25: No、S35: No）、機種階調特性吸収処理部 8-a は、メモリ 7 からデフォルト階調曲線 C1' を読み出し、該デフォルト階調曲線 C1' を用いて画像データ D1 に対して機種階調特性吸収処理を施す（S45、S50）。また、画像データ D1 にデジタルカメラの機種情報が付随されていないが、入力手段 5 よりカメラ種情報が入力されていれば（S25: No、S35: Yes）、機種階調特性吸収処理部 8-a は、メモリ 7 から入力されたカメラ種情報に応じた機種階調曲線 C1 を読み出し、該階調曲線 C1 を用いて画像データ D1 に対して機種階調特性吸収処理を施す（S40、S50）。機種階調特性吸収処理部 8-a により処理された画像データは、デジタルカメラの機種が持つ独自の機種階調特性を吸収され、被写体に対して  $\gamma=1$  の階調特性を有するものとなる。機種階調特性が吸収された画像データが露光量補正のプリンタ AE/AWB 処理を経て（S55）、入力手段 5 により選ばれた基準階調曲線 C3 とハイライト部およびシャドー部非線形のための補正曲線 C4 によって階調補正処理を施される（S60）。ステップ 5 (S60) により階調変更処理を施されたデータに対して、プリントのための濃度補正および／または階調補正が必要な場合には（S65: Yes）、DCMYキー 6 により濃度を修正し（S70）た後に、階調補正処理部 8-c において、階調を補正して（S60）画像データ D2 を得る。画像データ D2 が逆対数変換手段 9 により色データ R3、G3、B3 からなる画像データ D3 に変換され、所望による色補正などの他の処理に出力される（S65: No、S75）。

【0052】このように、本実施形態においては、プリンタ AE/AWB 処理および階調補正処理の対象となる画像データが、機種階調特性吸収処理部 8-a により機種の階調特性を吸収する前処理が施されたデータであるため、プリンタ AE/AWB 処理および階調補正処理の解析性能が安定し、より高画質の画像データを得ることが可能となる。

【0053】また、本実施形態においては、デジタルカメラの機種階調特性を吸収してから、プリンタ AE/AWB 処理を行った後に、特定なシーン毎にプリントに適したように階調変更を行なうようにしたため、デジタルカメラの機種に関わらず、より高画質の画像データを得ることが可能となる。

【0054】本実施形態においては、デジタルカメラにより取得された画像データにデジタルカメラの機種を表す情報が付随されていれば、機種階調特性吸収処理部はそのカメラ種情報を示したデジタルカメラの機種に応じて自動的に階調曲線C1を読み出すことができるため、機種階調特性プロファイル（階調曲線C1に当たる）を画像データと共に画像処理装置に送信する必要がない。そのため、送受信などの処理にかかる時間の節約ができる。

【0055】さらに、本実施形態において、デジタルカメラの機種を表す情報を入力手段5によりマニュアル入力することもできる。そのため、画像データにデジタルカメラの機種を表す情報が付随されていない場合にも対応することができるので、便利である。

【0056】また、カメラ種情報が画像データに付随されておらず、マニュアル入力もされていないなど、デジタルカメラの機種が不明な場合において、デフォルトの機種階調特性プロファイルを用いて処理を行うようにしているので、デジタルカメラの新機種への対応なども可能である。

【0057】図4は、本発明による第2の実施形態の構成を示す概略ブロック図である。本実施形態においては、モニタに出力用とプリント用に画像処理を2つのルートに分け、モニタ出力用の画像処理ルートにおいては、デジタルカメラにより取得した画像データをインデックス画像として表示すると共に、プリント用の画像処理のための階調変更処理などの処理条件を求める、一方、プリント用の画像処理ルートにおいては、モニタ出力用ルートにおいて求められた画像処理条件に基づいて階調変更などの画像処理を行って、プリンタに出力する。

【0058】図4に示したように、本実施形態による画像処理装置100は、デジタルカメラにより被写体を撮像することにより取得された画像データの圧縮データを記憶したメモリカード2から読み出し、該データを解凍して色データR0、G0、B0からなる画像データD0を得る読出手段3と、画像データD0を縮小してインデックス画像を表すインデックス画像データD20を作成するインデックス画像作成手段20と、画像データD0を解析して後述する階調変換テーブルT0を設定するのに必要な階調の設定情報H0を生成する設定情報生成手段21と、画像データD0をプリント出力する際に画像データD0に対して階調変更処理および色補正など他の所望に応じた処理を施すための3次元ルックアップテーブル（以下3DLUTとする）を作成すると共に、インデックス画像データD20に対して階調変換処理を施す3DLUT作成手段22と、階調変換処理が施されたインデックス画像データD20'をインデックス画像として表示するモニタ13と、3DLUT作成手段22に種々の入力を行う入力手段5と、濃度を変更するDCMYキー6と、3DLUT作成手段22において作成さ

れた3DLUTを用いて画像データD0を変換して変換画像データD21を得る処理手段24と、画像データD0の画素数がプリントの画素数よりも多い場合に画像データD0を縮小して縮小画像データD0'を得る縮小手段23と、画像データD0の画素数がプリントの画素数よりも少ない場合に変換画像データD21を拡大して画像データD21'を得る拡大手段25と、変換画像データD21または拡大画像D21'に対して、シャープネス処理などプリント出力用処理を行うプリント出力用処理手段26と、処理済み画像データD5をプリント出力するプリンタ14を備える。

【0059】本発明による第1の実施形態による画像処理装置1と同じように、読出手段3は、メモリカード2から圧縮された画像データを読み出すカードリーダおよび圧縮された画像データを解凍する解凍手段からなる。また、読取手段3により得た解凍済みの画像データD0には撮影を行なったデジタルカメラの機種を表す情報（以下、カメラ種情報とする）がタグ情報として付与されているため、このカメラ種情報も同時に読み出される。ここで、カメラ種情報をタグ情報として記録する規格としてたとえばExifファイルの非圧縮ファイルとして採用されている「Baseline TIFF Rev.6.0RGB Full Color Image」が挙げられる。なお、タグ情報には撮影時にストロボを使用した場合にストロボを使用して撮影を行なった旨を表す情報（以下ストロボ情報とする）も記録される。

【0060】インデックス画像作成手段20は、画像データD0を間引くなどして縮小してインデックス画像データD20を作成する。

【0061】設定情報生成手段21は前述の画像処理装置と同様に、プリンタAE/AWB処理の補正量を求め、この補正量を設定情報H0に含めて入力する。また、設定情報生成手段21においては、プリントの狭い濃度再現域を生かすために、階調のハイライトとシャドー部に対する非線形修正の修正量も求め、設定情報H0に含める。さらに、設定情報生成手段21においては、画像データD0のタグ情報が読み出され、タグ情報のカメラ機種情報が設定情報H0に含まれる。なお、タグ情報にストロボ情報が含まれている場合は、これも設定情報H0に含まれる。

【0062】モニタ13にはインデックス画像データD20'により表されるインデックス画像が表示される。また、後述する階調曲線の修正時には、インデックス画像と共に階調曲線も表示される。なお、本実施形態においては6枚のインデックス画像が同時に表示されるものとする。

【0063】入力手段5は、3DLUT作成手段22に対して種々の入力をするキーボード、マウスなどからなるものである。ここで、入力手段5からは、3DLUT作成時に基準となる階調（以下基準階調とする）の種類が入力される。ここで、基準階調としては、たとえば標準的な階調、曇天用の階調、逆光用の階調、近接ストロボシーン

用の階調が選択可能とされており、入力手段5から選択された基準階調を入力することにより、選択された基準階調を表す階調曲線が3DLUT作成手段22において設定される。また、所望とする階調が得られるように階調曲線を修正したい場合があるが、その場合は階調曲線をモニタ13に表示して、入力手段5を用いて階調曲線を修正することもできる。

【0064】DCMYキー6は、前述したように画像全体の濃度DおよびC、M、Y各色の濃度を補正するための4つのキーからなり、キーを押下した回数に応じて、3DLUT作成手段22において画像全体の濃度および各色の濃度が変更される。なお、入力手段5から入力された階調曲線の修正およびDCMYキー6から入力された濃度の変更は、リアルタイムでモニタ13に表示されたインデックス画像に反映される。

【0065】3DLUT作成手段22は以下のように3DLUTを作成する。図5は3DLUT作成手段22の構成を示す概略ブロック図である。なお、画像データD0がRGB各色8ビットのデータである場合、全てのデータを変換する3DLUTを作成しようとすると、 $256^3$ のデータが必要となり、3DLUTの作成に長時間を要するものとなる。したがって、本実施形態においては、各色データR0、G0、B0のビット数を低減して0, 7, 15, …247, 255の各色33のデータからなる $33^3$ の3DLUTを作成するものとする。

【0066】図5に示すように、3DLUT作成手段22は、画像データD0（ビット数が低減されたもの）を対数変換して画像データD1を得る対数変換手段4と、対数変換された画像データD1に対して階調を変換する処理をして画像データD2を得る階調変換手段30と、階調変換手段30における階調変換に用いられる階調変換テーブルT0を設定する階調設定手段31と、複数の階調曲線を記憶したメモリ7と、画像データD2を逆対数変換して色データR3、G3、B3からなる画像データD3を得る逆対数変換手段9と、画像データD3に対して、所望に応じた色補正など他の処理を施して画像データD4を得るほかの処理手段10と、画像データD4をモニタ用の色空間であるsRGB色空間に変換して色データR4'、G4'、B4'に変換して画像データD4'を得るsRGB変換手段32と、画像データD4'をプリンタ用の色空間に変換してプリンタ用画像データD7を得るプリンタ変換手段33と、プリンタ用画像データD7と画像データD0に基づいて3DLUTを作成するLUT作成手段34とを備える。

【0067】階調設定手段31においては、図2に示した各補正曲線C1、C2、C3、C4を求め、これらの曲線の内容を階調変換テーブルに反映する。図2の各象限における補正曲線の内容は前述と同様であるため、ここでは説明を省略する。階調変換テーブルT0により、階調変換手段30は画像データD1を変換して、画像データD2を得る。この画像データD2が逆対数変換手段9により、色データR3、G3、B3からなる画像データD3に変換される。

【0068】なお、対数変換手段4、階調変換手段30、および逆対数変換手段9では、RGB色空間にて全ての処理が行われるものである。

【0069】画像データD3が、所望に応じて色補正など階調変換以外の処理を行う他の処理手段10により画像データD4に変換される。この画像データD4が、sRGB変換手段32によりモニタ用の色空間であるsRGB色空間に変換され、画像データD4'となる。プリンタ変換手段33は色データR4'、G4'、B4'からなる画像データD4'をプリンタ用の色空間に変換して、プリンタ用画像データD7を得、この画像データD7と画像データD0に基づいて、LUT作成手段は3DLUTを作成する。

【0070】すなわち、LUT作成手段34は、前述階調変換手段30および所望による色補正など他の処理手段10、sRGB変換手段32、プリンタ変換手段33の処理を行うための処理条件をLUTにまとめるものであり、より詳細には、画像データD0を構成する色データR0、G0、B0とプリンタ用画像データD7を構成する色データR7、G7、B7との対応関係を各色毎に求め、これを $33^3$ の3次元のルックアップテーブル（3DLUT）とするものである。

【0071】図4に戻り、3DLUT作成手段22において作成された3DLUTは処理手段24に入力される。そして画像データD0が3DLUTに基づいて変換されて、変換画像データD21が得られる。この際、3DLUTは $33^3$ のデータにより作成されているため、変換画像データD21を構成する色データは、たとえば、特開平2-87192号に記載されたように、3DLUTを体積補間あるいは面積補間することにより求められる。

【0072】ところで、画像データD0を取得したデジタルカメラの画素数は種々のものがあり、プリントに必要な画素数に満たないものあるいはプリントに必要な画素数以上の画素数を有するものがある。このため、画像データD0がプリントに必要な画素数以上の画素数を有する場合、処理手段24の前段において縮小手段23により画像データD0を縮小して縮小画像データD0'を得、縮小画像データD0'を3DLUTにより変換して変換画像データD21を得る。一方、画像データD0がプリントに必要な画素数に満たない場合、処理手段24の後段において処理手段24において得られた変換画像データD21を拡大手段25により拡大して拡大画像データD21'を得る。画像データD21またはD21'は、さらにシャープネス処理などプリント出力用処理を経て、プリンタ14に印刷出力される。

【0073】このように、本実施形態の画像処理装置100においては、階調変換処理を行う際には、各段階の処理の条件を決め、すなわち、機種階調特性吸収処理段階、プリンタAE/AWB処理段階、画像再生装置に適した階調変更処理段階において、夫々の段階に対応した機種階調特性吸収処理条件、プリンタAE/AWB処理条件、画像再生装置に適した階調変更処理条件を求め、それらの条件

件を総合した処理条件に基づいて画像処理を行うようにして、画像処理装置1と同じように、安定したプリンタAE/AWBの性能、もって高画質の画像データを得ることを可能とする。

【0074】また、本実施形態の画像処理装置100においては、画像処理をモニタ表示および処理条件を決定するルートとプリンタ出力用処理ルートに分けたため、モニタ表示ルートにおいては、オリジナル画像データD0を縮小してインデックス画像として表示できるようにしたため、オペレータが複数枚の画像を同時に見ることができるために、編集をしやすくなる。また、色補正などの処理が必要な時には、モニタ表示ルートにおいては、モニタ表示用のインデックス画像に対して階調変換処理のみが施されるが、プリンタ出力ルートにおいては、画像データD0が階調変換処理および色補正などの他の処理を施す3DLUTにより変換される。したがって、画像データD0をモニタに高速表示しながら、プリンタには、他の処理も含めた高画質の画像を出力することができる。そのため、時間の短縮ができ、画像処理の効率が良くなる。

【0075】上述では、本発明の望ましい実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に限られるものではなく、本発明の主旨を変更しない限り、上述の各実施形態を組み合せたり、処理の手順などの種々の変更を加えたりすることができる。

【0076】例えば、本発明の実施形態による画像処理装置にトリミング処理を施す画像切取部を設けることによって、テンプレートにはまったデジタルカメラの画像処理を行うことができる。該切取部により、実際のシーンを撮影して得た画像を事前に用意されたテンプレートにはめて得た合成画像に対してトリミング処理を施すことによって、実際のシーンを撮影して得た画像データを切り取ることができる。実際にシーンを撮影して得た画像データに対して、入力手段により入力されたデジタルカメラの機種を表す情報に基づいてデジタルカメラの機種階調特性を吸収する処理を行ってから階調変更処理を行うようすれば、高品質の画像を得ることができる。なお、入力手段によりカメラ種情報が入力されなければ、デフォルトの機種階調特性プロファイルを用いるように画像処理装置を構成してもよい。

【0077】また、上述の各実施形態において、画像処理装置はメモリカードから画像データを読み取るようにしているが、LAN、WANなどのネットワークを介して送信装置から画像データを受信するシステムに応用することもできる。その場合、本発明による画像処理装置

では、デジタルカメラの機種階調プロファイルが画像データと共に送信される必要がないので、ネットワーク上に転送されるデータの量が少なく、ネットワークへの負担を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態による画像処理装置1の構成を示す概略ブロック図

【図2】本発明による階調変換処理の詳細を説明するための図

【図3】本発明の第1の実施形態の処理動作を示すフローチャート

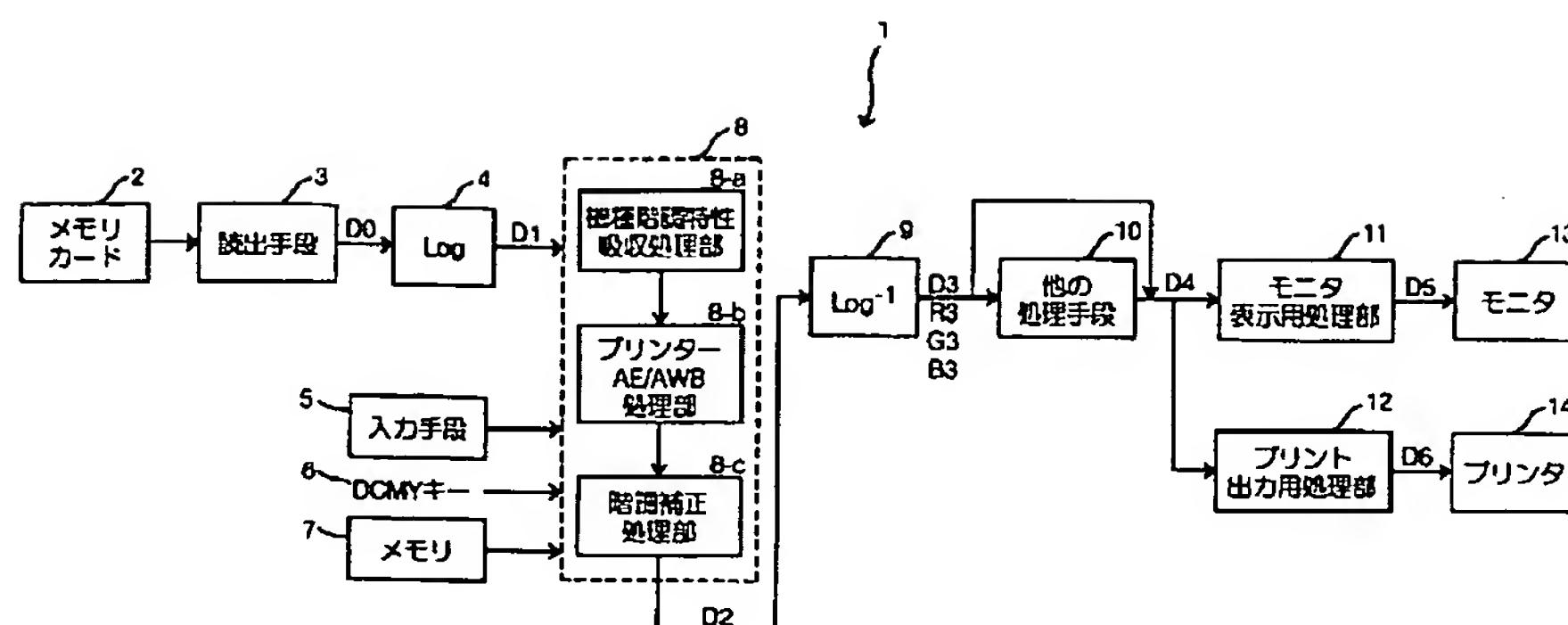
【図4】本発明の第2の実施形態による画像処理装置100の構成を示す概略ブロック図

【図5】本発明の第2の実施形態に使用される3DLUT作成手段の構成を示す概略ブロック図

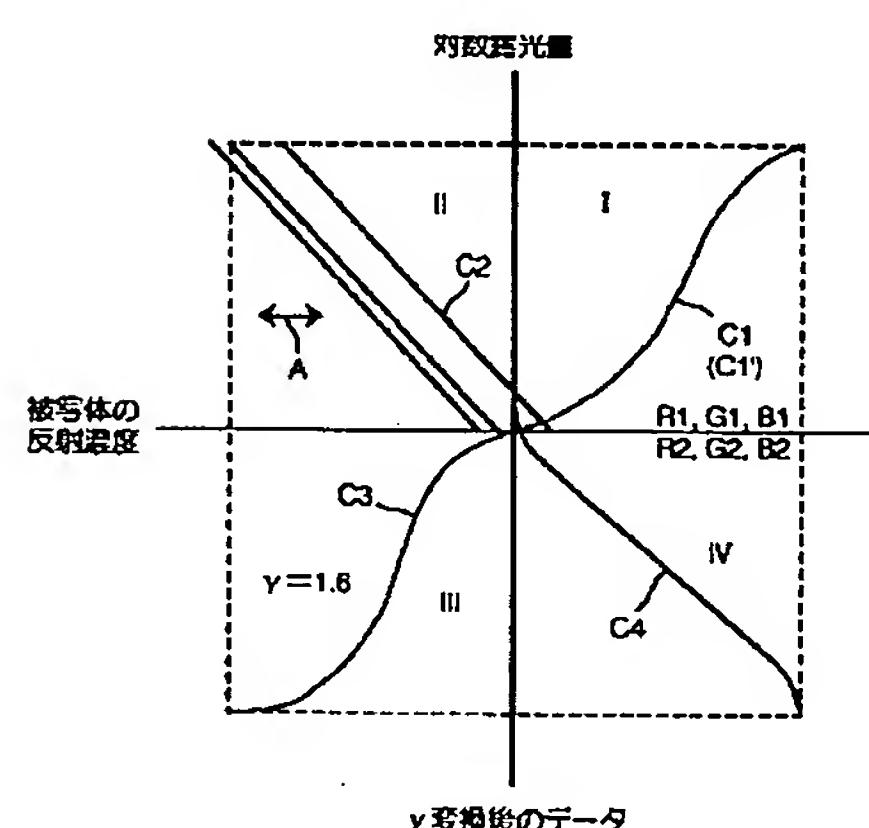
【符号の説明】

- 1 本発明の第1の実施形態による画像処理装置1
- 2 メモリカード
- 3 読出手段
- 4 対数変換手段
- 5 入力手段
- 6 DCMYキー
- 7 メモリ
- 8 階調変更処理手段
- 8-a 機種階調特性吸収処理部
- 8-b AE/AWB処理部
- 8-c 階調補正処理部
- 9 逆対数変換手段
- 10 他の処理手段
- 11 モニタ表示用処理部
- 12, 26 プリント出力用処理部
- 13 モニタ
- 14 プリンタ
- 20 インデックス画像作成手段
- 21 設定情報生成手段
- 22 3DLUT作成手段
- 23 縮小手段
- 24 処理手段
- 25 拡大手段
- 30 階調変換手段
- 31 階調設定手段
- 32 sRGB変換手段
- 33 プリンタ変換手段
- 34 LUT作成手段

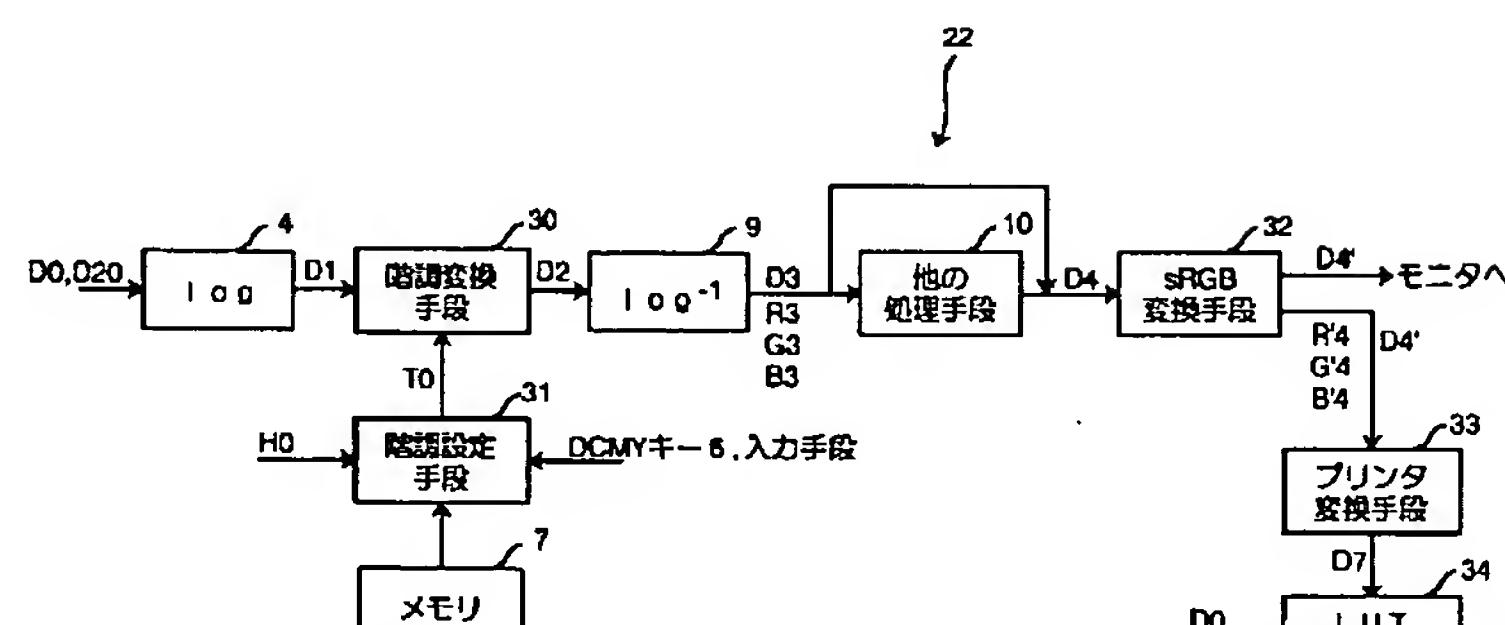
【図1】



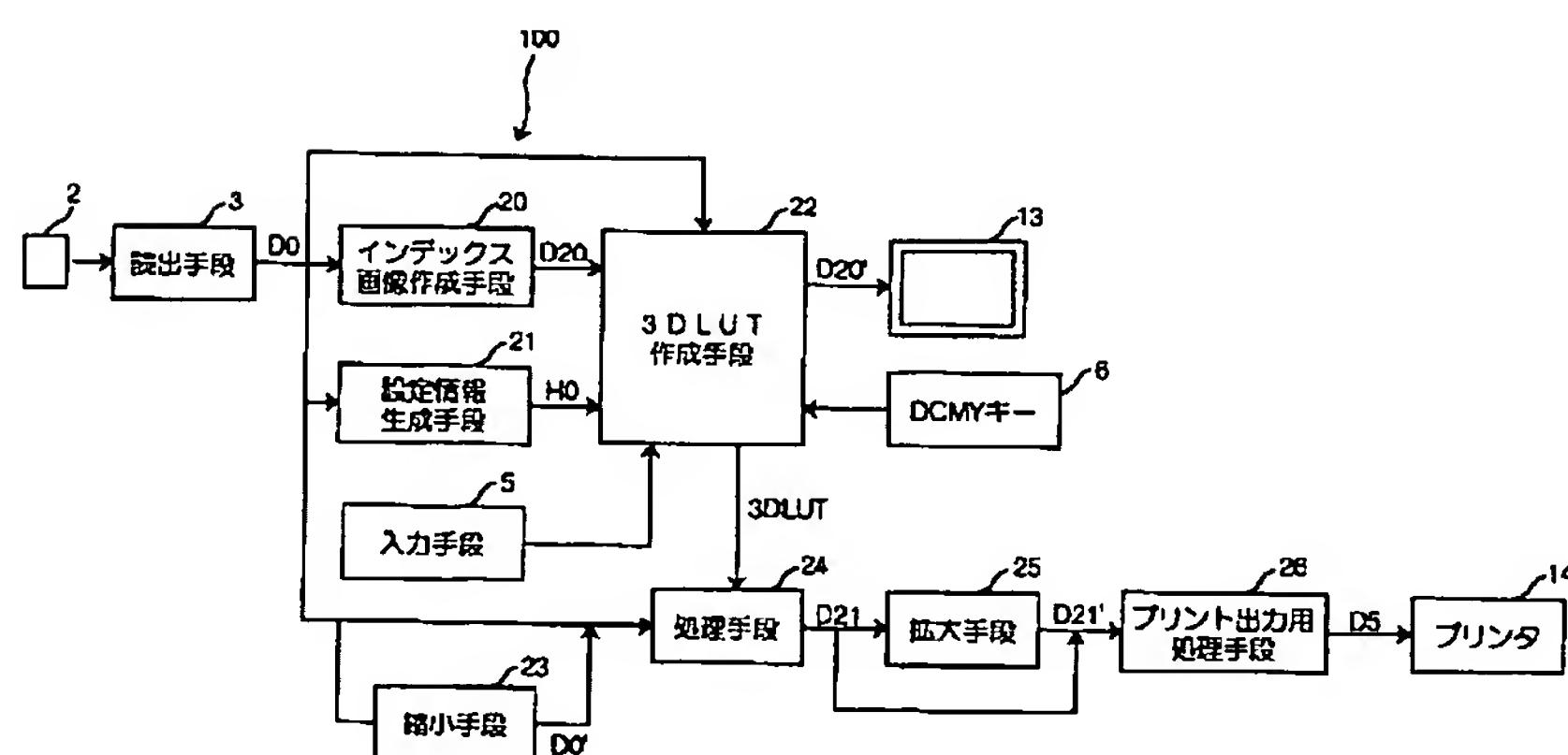
【図2】



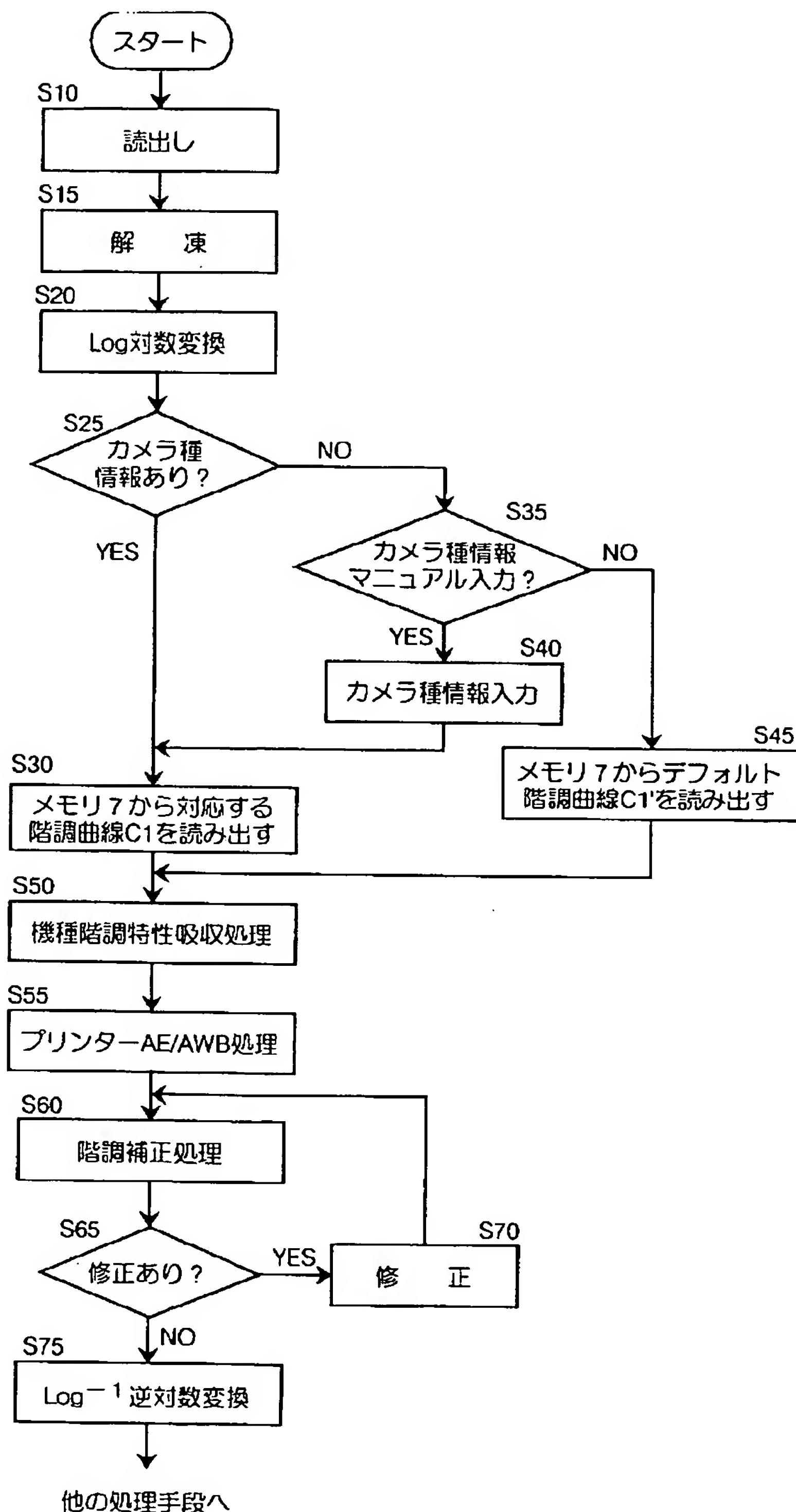
【図5】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.7  
// H 04 N 101:00

識別記号

F I  
H 04 N 1/40

テ-マコ-ド (参考)  
101 E